

Marina Martins Pereira

**CRITÉRIOS DE RETORNO AO ESPORTE APÓS CIRURGIA DE  
RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR:  
REVISÃO NARRATIVA**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2016

Marina Martins Pereira

**CRITÉRIOS DE RETORNO AO ESPORTE APÓS CIRURGIA DE  
RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR:  
REVISÃO NARRATIVA**

Monografia apresentada ao Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de especialista em Fisioterapia.

Orientadora: Dra. Natália Franco Netto Bittencourt

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG  
2016

## RESUMO

Determinar os critérios para liberar o atleta ao retornar à prática esportiva após ter sido submetido a uma reconstrução cirúrgica do ligamento cruzado anterior (LCA) tem se tornado cada vez mais imprescindível. Tais critérios são fundamentais para prevenir recidivas, garantir a melhor performance do atleta e reduzir os custos com tratamento de saúde, uma vez que garantem o retorno de forma segura, tanto para o terapeuta quanto para o atleta. Apesar de existirem vários testes e medidas clínicas utilizados como parâmetro ao longo do processo de reabilitação, alguns destes apresentam forte correlação com lesões de membros inferiores e inclusive com lesões do próprio ligamento cruzado anterior, sendo ferramenta importante para a tomada de decisão clínica no processo de reabilitação. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão narrativa da literatura sobre os principais critérios utilizados na prática clínica para definir o retorno ao esporte de atletas submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior e que são facilmente aplicáveis na prática clínica. Foi realizada consulta nos bancos de dados Medline, SciELO e Pedro, com data de publicação dos últimos dez anos, sem restrição de idioma ou características descritivas dos participantes. Foram utilizadas na busca as seguintes palavras: lca (acl), lesão (injury), retorno (return), esporte (sport), jogo (play), parâmetros (parameters) e critérios (criteria). Os artigos mais relevantes foram selecionados após a leitura dos títulos e resumos. Foram selecionados 10 artigos que utilizaram testes funcionais como parâmetros de retorno ao esporte para avaliar indivíduos que tiveram lesão do ligamento cruzado anterior confirmada e foram submetidos a reconstrução do LCA. Dentre os testes funcionais, o hop test foi o mais utilizado e seu escore apresenta correlação com risco aumentado de re-lesão do LCA. O questionário IKDC de auto-relato da função do joelho também foi utilizado com frequência, mostrando-se uma ferramenta importante para a percepção do sujeito do nível de função apresentado. São necessários mais estudos que propõem a utilização desses testes funcionais e questionários padronizados especificamente para estabelecer os critérios de retorno ao esporte após reconstrução do LCA.

Palavras-chave: lca (acl). Lesão (injury). Retorno (return). Esporte (sport). Jogo (play). Parâmetros (parameters) e critérios (criteria).

## **ABSTRACT**

Determining the criteria to aid in decision making to release the athlete when returning to sports after undergoing a surgical reconstruction of the anterior cruciate ligament has become increasingly essential. Such criteria are fundamental to prevent relapses, to guarantee the best performance of the athlete and to reduce the costs with health treatment, since they guarantee the return of a safe form, for both the therapist and the athlete. Although there are several tests and clinical measures used as a parameter throughout the rehabilitation process, some of these have a strong correlation with injuries of lower limbs and even with injuries of the anterior cruciate ligament itself, being an important tool for clinical decision making in rehabilitation. Thus, the present study aimed to perform a narrative review of the literature on the main criteria used in clinical practice to define the return to the sport of athletes submitted to reconstruction of the anterior cruciate ligament and that are easily applicable in clinical practice. The study was conducted in the Medline, SciELO and Pedro databases, with a publication date of the last ten years, without restriction of language or descriptive characteristics of the participants. The following words were used in the search: lca (acl), injury, return, sport, play, parameters and criteria. The most relevant articles were selected after reading the titles and abstracts. We selected 10 articles that used functional tests as parameters of return to the sport to evaluate individuals who had confirmed anterior cruciate ligament injury and underwent ACL reconstruction. Among the functional tests, the hop test was the most used and its score correlates with an increased risk of ACL re-injury. The IKDC self-report questionnaire for knee function was also frequently used, which is an important tool for the subject's perception of the level of function presented. Further studies are required that propose the use of these functional tests and questionnaires specifically standardized to establish the criteria of return to sports after ACL reconstruction.

**Keywords:** Acl. Injury. Return. Sport. Play. Parameters and criteria.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1** - Fluxograma do processo de seleção dos artigos pesquisados.

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** - Características amostrais e descrição dos estudos que estabeleceram critérios/parâmetros de retorno ao esporte após reconstrução do LCA.

**Tabela 2** - número de estudos que utilizam cada critério e os principais resultados encontrados em relação a cada critério.

## LISTA DE ABREVIACOES

**ACL-RSI** - Escala de Retorno ao Esporte aps Leso de LCA

**ANT** - Anterior

**FMS** - Functional Movement Screen

**GRS** - Global Rating Scale

**KOS-ADLS** - Knee Outcome Survey activities of daily living scale

**KOOS** - Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score

**LCA** - Ligamento Cruzado Anterior

**LCM** - Ligamento Colateral Medial

**LESS** - Landing Error Scoring System

**LSI** - Índice de simetria entre membros

**OA** - Osteoartrite ou osteoartrose

**PL** - Pstero-lateral

**PM** - Pstero-medial

**SLH** - Single hop test for distance

**SH** - side hop

**TLH** - triple hop for distance

**YBT-LQ** - Lower Quarter Y Balance Test

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Materiais e métodos .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Discussão .....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Considerações finais .....</b>	<b>25</b>
	<b>Referências .....</b>	<b>27</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O ligamento cruzado anterior (LCA) é uma estrutura frequentemente lesionada e mais reconstruída no joelho de atletas. (OBERLANDER *et al.* 2013) As rupturas do LCA com ou sem comprometimento de menisco e ligamento colateral medial (LCM) são lesões musculoesqueléticas comuns sofridas por atletas que praticam esportes que exigem aterrissagem, mudanças de direção e giros. A reconstrução cirúrgica do LCA é, o procedimento padrão adotado para restabelecer a estabilidade mecânica da articulação do joelho e promover o retorno do atleta à prática esportiva o mais rápido possível. (MALL *et al.* 2014)

Atualmente, não existem critérios funcionais amplamente aceitos para determinar quando o atleta está apto a retornar à prática esportiva. (CASCIO *et al.* 2004; MANAL *et al.* 1996; MYER *et al.* 2006; MYKLEBUST *et al.* 2005) Estima-se que após a cirurgia, 81% dos pacientes retornarão à prática de qualquer tipo de esporte, 65% retornarão ao seu nível de participação esportiva pré-lesão e somente 55% retornarão ao esporte competitivo (ARDERN *et al.* 2014). A taxa de re-lesão na população em geral, 5 anos após a reconstrução é de 6% e em atletas jovens é de cerca de 29,5% (WRIGHT *et al.* 2011; PATERNO *et al.* 2014). Portanto, é imprescindível determinar os critérios para auxiliar na tomada de decisão para liberar o atleta ao retornar à prática esportiva após ter sido submetido a uma reconstrução cirúrgica do ligamento cruzado anterior.

Dentre os critérios utilizados, o tempo após a cirurgia tem sido utilizado com mais frequência para definir o retorno ao esporte, entretanto as evidências são limitadas para suportar apenas o tempo de cirurgia como critério de retorno à prática irrestrita de atividade esportiva. (BARBER-WESTIN *et al.* 2011) Alguns estudos têm defendido a utilização de critérios subjetivos e objetivos, além do tempo de cirurgia para se estabelecer a liberação do atleta para retorno. (PETERSEN *et al.* 2014) Os testes mais comumente utilizados descritos na literatura são o testes de força isocinética, testes funcionais, avaliação clínica e questionários subjetivos auto-relatados. (HARRIS *et al.* 2014; RUDOLPH *et al.* 2000) Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão da literatura sobre os critérios utilizados mais recentemente na prática para estabelecer o retorno ao esporte após

reconstrução do LCA, identificar os critérios funcionais utilizados com mais frequência e os possíveis de serem utilizados na prática clínica.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

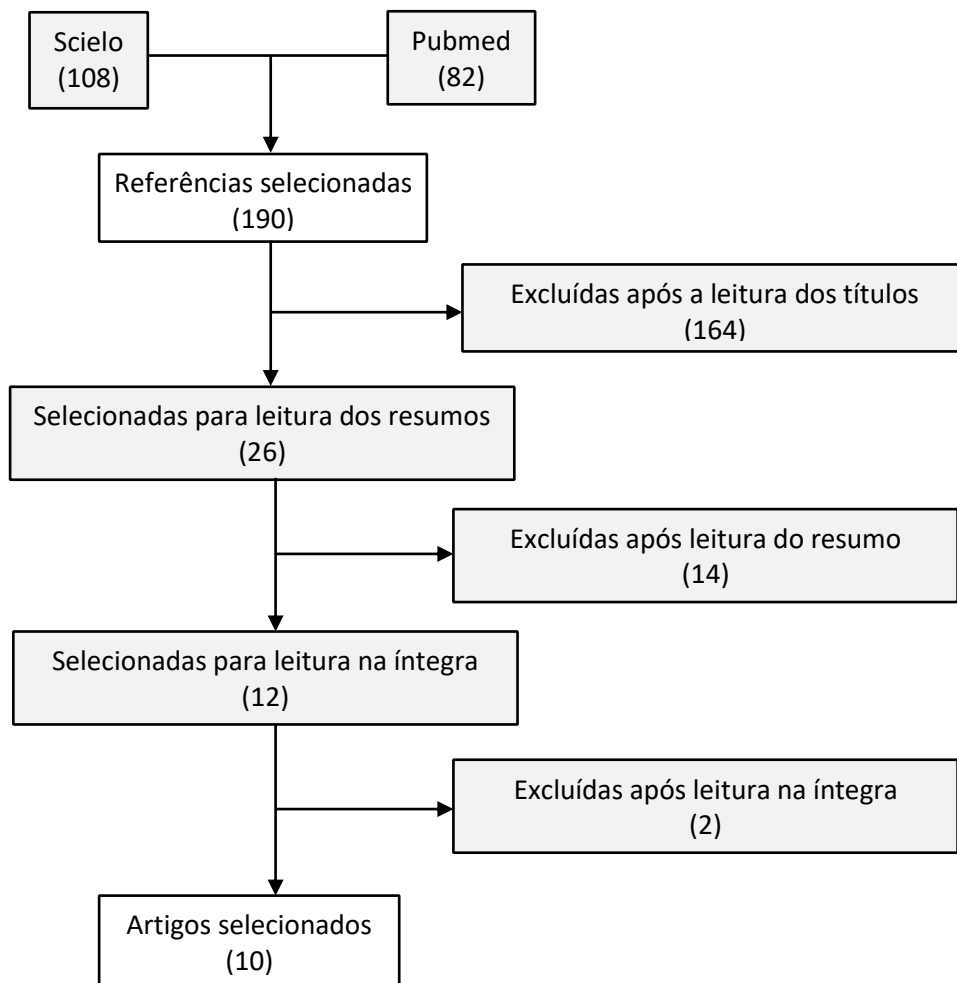
Foi realizada consulta nos bancos de dados Medline, SciELO e Pedro, com data de publicação dos últimos dez anos, sem restrição de idioma ou características descritivas dos participantes. Foram utilizadas na busca as seguintes palavras: lca (acl), lesão (injury), retorno (return), esporte (sport), jogo (play), parâmetros (parameters) e critérios (criteria). Os artigos mais relevantes foram selecionados após a leitura dos títulos e resumos. Para complementar a revisão da literatura, foram incluídas pesquisas baseadas nas citações desses artigos, nos casos em que as informações fossem importantes e necessitassem de mais detalhes.

Os critérios de inclusão foram: estudos experimentais que apresentavam os critérios funcionais de retorno ao esporte após reconstrução do LCA. Foram excluídos: estudos de revisão de literatura ou estudos que não apresentavam critérios funcionais de retorno ao esporte após reconstrução do LCA.

### 3 RESULTADOS

Foram selecionados 10 artigos que utilizaram testes funcionais como parâmetros de retorno ao esporte para avaliar indivíduos que tiveram lesão do ligamento cruzado anterior confirmada e foram submetidos a reconstrução do LCA. A figura 1 mostra o processo de seleção dos artigos em suas diferentes etapas e o respectivo número de artigos recuperados em cada uma (fluxograma). Artigos que fizeram referência aos critérios de retorno ao esporte após lesão do ligamento cruzado anterior foram selecionados. Após leitura na íntegra dos artigos selecionados, foram excluídos os artigos de revisão e os estudos experimentais que não estabeleceram critérios funcionais de retorno ao esporte.

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos artigos pesquisados. O número de artigos em cada etapa está indicado entre parênteses.



A tabela 1 descreve as características das amostras apresentadas nos artigos incluídos na revisão, os critérios/parâmetros utilizados em cada estudo e a conclusão de cada estudo.

Tabela 1: Características amostrais e descrição dos estudos que estabeleceram critérios/parâmetros de retorno ao esporte após reconstrução do LCA.

<b>Autor</b>	<b>População</b>	<b>Crítérios/Parâmetros</b>	<b>Conclusão</b>
Clagg S. <i>et al.</i> 2015	113 participantes 13 a 27 anos Grupo submetido a reconstrução do LCA (66 participantes) Grupo controle (47 indivíduos)	YBT-LQ A força muscular do quadríceps e dos isquiotibiais, e dos abdutores do quadril através de dinamômetro isocinético	No momento de retorno ao esporte, participantes submetidos a reconstrução do LCA demonstraram alcance anterior reduzido no YBT-LQ em ambos os membros envolvido e não envolvido; também neste grupo a distância de alcance no YBT-LQ foi associada com força muscular reduzida do membro inferior, mas não com o tempo de cirurgia ou com o estado do menisco no momento da cirurgia. A força reduzida do membro inferior e o tipo de enxerto podem apresentar interação e influenciar as distâncias de alcance posteriores no YBT-LQ, mas esta interação requer estudos futuros.
Di Stasi S. L. <i>et al.</i> 2013	42 atletas Idade entre 14 e 50 anos Noncopers Praticantes regulares (50 horas ou mais ao ano) de atividades de mudança de direção, salto e giro antes de sofrer a lesão Menos de 7 meses entre a lesão unilateral do LCA e a avaliação clínica inicial	Índice de força isométrica do quadríceps 4 testes de salto em apoio unipodal 2 questionários de auto-relato, o KOS-ADLS e a Global Rating Scale	Atletas que demonstraram performance funcional superior após 6 meses de reconstrução do LCA podem apresentar comportamentos menos anormais e assimétricos durante a marcha que aqueles que apresentaram pobre performance funcional. Aqueles que não passaram nos critérios de retorno ao esporte não somente demonstraram maiores assimetrias cinemáticas e cinéticas entre os membros, mas também parecem usar uma estratégia de marcha mais parecida com atletas liberados para retornar ao esporte precocemente.
Gokeler A. <i>et al.</i> 2016	28 atletas 18 a 45 anos Menos de um ano entre a lesão e a cirurgia de reconstrução do LCA Que tenham participado de um programa de reabilitação delineado pelo hospital	Teste isocinético 3 testes de salto unipodal Tarefa de salto-aterissagem ACL-RSI e IKDC	As evidências emergentes deste estudo sugerem que a maioria dos pacientes após 6 meses de reconstrução do LCA precisam de reabilitação adicional para serem aprovados nos critérios de retorno ao esporte estabelecidos.

<p>Grindem H. <i>et al.</i> 2016</p>	<p>100 pacientes</p> <p>Ruptura unilateral do LCA (verificada por ressonância magnética e por diferença de 3 mm entre os lados na frouxidão anterior medida por KT-1000)</p> <p>13 a 60 anos</p> <p>Nível I ou II no IKDC pré-lesão</p>	<p>Força isocinética do quadríceps</p> <p>4 testes de salto unipodal</p> <p>KOS-ADLS e a GRS</p>	<p>Retornar ao Nível I de atividade esportiva após reconstrução do LCA leva a um aumento de mais de 4 vezes nas taxas de recidiva até dois anos após a cirurgia. Retornar ao esporte 9 meses ou mais após a cirurgia e uma força de quadríceps mais simétrica antes do retorno reduz substancialmente a taxa de recidiva.</p>
<p>Hartigan E. H. <i>et al.</i> 2010</p>	<p>40 pacientes</p> <p>13 a 55 anos</p> <p>Ruptura do LCA a menos de 10</p> <p>Diagnosticada por cirurgião ou exames clínicos, confirmadas por ressonância magnética</p> <p>Nível I ou II no IKDC pelo menos 50 h/ano antes da lesão</p> <p>Diferença de deslocamento tibiofemoral no plano sagital de 3 mm ou mais no KT-1000</p>	<p>Índice de força do quadríceps</p> <p>4 hop tests unilaterais</p> <p>Função auto-referida do joelho através do Knee Outcome Survey activities of daily living scale (KOS-ADLS) e de uma escala de avaliação global da função do joelho</p>	<p>Os escores funcionais sugerem que o subgrupo de participantes submetidos à reconstrução do LCA requerem reabilitação supervisionada adicional para serem aprovados nos critérios rigorosos de retorno ao esporte estabelecidos.</p>
<p>Kyritsis P. <i>et al.</i> 2016</p>	<p>158 atletas profissionais</p> <p>Registrados por clubes esportivos no Qatar</p> <p>Submetidos à reconstrução do LCA</p> <p>Retornaram ao seu nível profissional prévio no esporte</p>	<p>Teste isocinético</p> <p>Running t test</p> <p>3 testes de salto unipodal</p>	<p>Atletas que não foram aprovados nos 6 critérios antes de retornarem ao esporte profissional apresentaram um risco 4 vezes maior de sofrerem uma ruptura do enxerto ligamentar. Além disso, déficits na razão de força entre isquiossurais e quadríceps foram associados com risco aumentado de ruptura do enxerto ligamentar.</p>
<p>Mayer S. W. <i>et al.</i> 2015</p>	<p>98 pacientes</p> <p>Acima de 12 anos</p> <p>Lesão traumática de LCA confirmada</p>	<p>Dados específicos sobre dor, presença de efusão, ADM, teste Lachman e teste pivot-shift</p> <p>Frouxidão do</p> <p>Força isocinética do quadríceps</p> <p>FMS e YBT-LQ</p>	<p>Medidas do comprometimento clínico não parecem estar relacionadas com as medidas de capacidade funcional. A performance nos dois testes funcionais 6 meses após a reconstrução do LCA sugeriria que os pacientes em ambos os grupos estariam em risco aumentado de sofrer lesão de membros inferiores, com base em pesquisas recentes.</p>

<p>Paterno M. V. et al. 2010</p>	<p>56 atletas 10 a 25 anos</p> <p>História de lesão de LCA</p> <p>Sem história de lesão bilateral de extremidades inferiores ou lesão lombar nos últimos 12 meses</p>	<p>Análise biomecânica 3D durante o Drop Vertical Jump Maneuver,</p> <p>Estabilidade postural com o Biodex SD Stability System</p> <p>Frouidão ântero-posterior do joelho utilizando com o CompuKT</p>	<p>Controleneuromuscular alterado do quadril e do joelho durante uma tarefa dinâmica de aterrissagem e déficits na estabilidade postural após reconstrução do LCA são preditores de uma segunda lesão do LCA após o atleta ser liberado para retornar ao esporte.</p>
<p>Schmitt L. C. et al. 2012</p>	<p>90 participantes 14 a 25 anos</p> <p>Submetidos a reconstrução do LCA: 55 indivíduos</p> <p>Grupo controle: 35 indivíduos</p>	<p>A força isométrica do quadríceps com o dinamômetro isocinético</p> <p>Auto-relato da função do joelho</p> <p>Quatro testes de salto unilaterais</p>	<p>No momento do retorno ao esporte indivíduos após reconstrução do LCA que apresentaram quadríceps femoral mais fraco (índice abaixo de 85%) demonstraram pior função, enquanto aqueles que apresentaram mínimo déficit (índice de 90% ou maior) demonstraram performance funcional similar aos indivíduos não lesionados. Déficit de força do quadríceps predizeram a performance no teste de salto unipodal, além das influências do tipo de enxerto, presença de lesão de menisco e sintomas do joelho.</p>
<p>Thomee´ R. et al. 2012</p>	<p>82 pacientes Média de 28 anos</p> <p>Reconstrução do LCA usando enxertos dos isquiossurais ou do tendão patelar</p> <p>Sem dor ou inchaço do joelho e nenhuma cirurgia prévia em cada membro inferior</p>	<p>Três testes de força utilizados foram: extensão de joelho e flexão do joelho (exercícios de cadeia aberta) e leg press (exercício de cadeia fechada)</p> <p>Três testes de salto unipodal</p>	<p>Ao nível do grupo e nos testes de função muscular, a função muscular 1 e 2 anos após a reconstrução do LCA foi satisfatória no presente estudo e comparando com os resultados presentes na literatura. Entretanto, quando utilizados critérios mais exigentes para definir os escores de função muscular de sucesso, usando baterias de testes ou aumentando o LSI de aprovação para 95% ou 100%, os resultados são considerados pobres. Este achado sugere que devemos levar isto em consideração quando analisamos os resultados após a reabilitação, quando decidimos sobre os critérios para um retorno seguro ao esporte ou ao planejarmos o programa de reabilitação após a reconstrução do LCA.</p>

#### 4 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo revisar a literatura mais recente sobre os critérios para auxiliar na tomada de decisão de liberar o atleta para retornar à prática esportiva após ter sido submetido a uma reconstrução cirúrgica do LCA. Os estudos recentes mostram que na maioria dos casos os critérios utilizados incluem testes funcionais, principalmente de salto unipodal, associados a testes de função muscular do quadríceps e dos isquiotibiais. Além disso, verificamos a utilização em vários estudos de questionários de auto-relato da função do joelho para auxiliar também na tomada de decisão. Testes clínicos da articulação do joelho submetido à reconstrução ligamentar apesar de não terem sido encontrados com frequência podem ser um importante parâmetro a ser considerado dentre os critérios utilizados na prática clínica. A tabela 2 traz o número de estudos que utilizaram cada critério e os principais resultados em relação a cada critério.

Tabela 2 - número de estudos que utilizam cada critério e os principais resultados encontrados em relação a cada critério.

Nº de estudos	Crítérios utilizados	Resultados
7	Testes de salto unipodal ou "Hop tests"	Gokeler A. <i>et al.</i> encontraram uma taxa de aprovação nos testes de salto unipodal de 46,4% após aproximadamente 6 meses de cirurgia, sendo a taxa de aprovação quando considerados todos os critérios propostos pelo estudo de 7,1% dos indivíduos avaliados.
6	Teste de força de quadríceps e/ou Isquiossurais no dinamômetro isocinético	Aqueles que tiveram uma razão menor entre isquiossurais e quadríceps tiveram um maior risco de ruptura do enxerto do LCA ( $P = 0,005$ ), e aqueles que não estavam totalmente liberados para retorno tiveram uma probabilidade quatro vezes maior de sofrer uma ruptura do enxerto ( $p < 0,001$ ) (KYRISTIS <i>et al.</i> 2016).
5	Questionários de auto-relato da função do joelho (IKDC, KOOS, KOS-ADLS, GRS, ACL - RSI)	Segundo Gokeler A. <i>et al.</i> dois dos 28 pacientes passaram em todos os critérios de retorno ao esporte. Aos 6 meses pós cirurgia de reconstrução do LCA 85,7% dos pacientes passaram no score IKDC e 75% tiveram uma pontuação acima de 56 no ACL-RSI.
2	"YBT-LQ"	O grupo dos indivíduos submetidos à reconstrução do LCA mostrou pior desempenho no alcance ANT em ambos os membros envolvido e não envolvido ( $P < 0,001$ ). Nas direções de alcance PM e PL ( $P = 0,15$ e $P = 0,10$ ) ou no índice de simetria não houveram diferenças significativas entre os grupos (CLAGG <i>et al.</i> 2015).
2	Frouxidão do enxerto, frouxidão ântero-posterior do joelho, "Lachman test"	O tipo de enxerto e a frouxidão ântero-posterior do joelho não foram preditivas de uma segunda lesão de LCA (PATERNO <i>et al.</i> 2010). Segundo Mayer S. W. <i>et al.</i> , todos os pacientes aprovados nos critérios de



		retorno tiveram menos que 5 mm de translação anterior e sensação final firme no Lachman test.
2	Testes de salto em apoio bipodal (“Drop Vertical Jump e Counter Movement Jump”)	O momento de impulsão do quadril, a amplitude de movimento dinâmica do joelho no plano frontal, as diferenças entre lados do momento do joelho no contato inicial no plano sagital e déficits na estabilidade postural apresentaram alta sensibilidade e especificidade para predizer uma segunda lesão do LCA (PATERNO <i>et al.</i> 2010).
1	“Running T Test”	73% dos atletas que foram aprovados no Runnig T Test e nos demais testes foram completamente liberados para retornar ao esporte. Entre aqueles totalmente liberados 10,3% sofreram uma ruptura do enxerto ligamentar em comparação com 33,3% daqueles que não foram totalmente liberados (p <0,001) (KYRISTIS. <i>et al.</i> 2016).
1	“FMS”	A pontuação em termos de liberados (12,73 +/- 2.9) e grupo dos não-liberados (12.82 +/- 2.7) estão abaixo valor limite preditivo de lesão de 14 e bem abaixo do valor normativo de 15,7 +/- 1.9 (CLAGG <i>et al.</i> 2015).
1	Avaliação da estabilidade postural	Participantes com déficit na estabilidade postural em apoio unipodal do membro envolvido apresentaram duas vezes mais chances de sofrer uma nova lesão (PATERNO <i>et al.</i> 2010).

Os principais testes utilizados foram os testes de salto unipodal (DI STASI *et al.* 2013; GOKELER *et al.* 2016; GRINDEM *et al.* 2016; HARTIGAN *et al.* 2010; KYRISTIS *et al.* 2016; SCHIMITT *et al.* 2012; THOMEE *et al.* 2012). Dois estudos utilizaram o Y Balance Test (CLAGG *et al.* 2015; MAYER *et al.* 2015) e outros dois estudos utilizaram testes de salto em apoio bipodal (Counter Movement Jump e Drop Vertical Jump) (GOKELER *et al.* 2016; PATERNO *et al.* 2010). Outros testes utilizados como critérios de retorno ao esporte foram o Running T Test (KYRISTIS *et al.* 2016), o FMS (MAYER *et al.* 2015) e uma avaliação da estabilidade postural em apoio unipodal (PATERNO *et al.* 2010). Além disso, seis estudos utilizaram o teste de força de quadríceps e/ou isquiossurais no dinamômetro isocinético (CLAGG *et al.* 2015; GOKELER *et al.* 2016; GRINDEM *et al.* 2016; KYRISTIS *et al.* 2016; PATERNO *et al.* 2010; SCHIMITT *et al.* 2012) como critério e outros cinco utilizaram questionários de auto relato da função do joelho (IKDC, KOOS, KOS-ADLS, Global Rating Scale for Perceived Function e ACL-RSI) (DI STASI *et al.* 2013; GOKELER *et al.* 2016; GRINDEM *et al.* 2016; HARTIGAN *et al.* 2010; SCHIMITT *et al.* 2012). Dois estudos utilizaram testes e medidas de avaliação clínica (MAYER *et al.* 2015; PATERNO *et al.* 2010) da articulação do joelho, executados por profissionais da área médica, também como um dos critérios de retorno ao esporte.

Em relação aos testes funcionais utilizando saltos, Gokeler A. *et al.* utilizaram os testes de salto unipodal SLH, TLH e SH; Di Stasi S. L. *et al.* utilizaram 4 testes de salto em apoio unipodal (*Single Hop, Crossover Hop, Triple Hop e 6 m Timed Hop*); Thomee' R. *et al.* utilizaram três testes de salto unipodal (salto vertical, hop for distance e side hop); Kyritsis P. *et al.* utilizaram o single hop, o triple hop e o triple crossover hop; Hartigan E. H. *et al.*, Schmitt L. C. *et al.* e Grindem H. *et al.* utilizaram 4 hop tests unilaterais (single hop, crossover hop, triple hop, e 6-meter timed hop). Em todos os estudos foi utilizado o LSI (índice de simetria entre membros), que é a razão entre o escore do membro lesionado e o escore do membro não lesionado expressa em porcentagem (lesionado/não lesionado X 100 = LSI), para definir os pacientes aprovados ou não nos testes de salto supracitados, sendo que a maioria considerou necessário um LSI acima de 90% para aprovação. Para o *6 m timed hop* o índice de simetria foi calculado pela razão do membro não lesionado e do membro lesionado multiplicada por cem (não lesionado/lesionado X 100 = LSI)

Gokeler A. *et al.* encontraram uma taxa de aprovação nos testes de salto unipodal de 46,4% após aproximadamente 6 meses de cirurgia, sendo a taxa de aprovação quando considerados todos os critérios (testes isocinético; single hop test for distance; triple hop for distance; side hop; tarefa de salto-aterrissagem avaliada com o Landing Error Scoring System; os questionários Escala de Retorno ao Esporte após Lesão de LCA; The International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form) propostos pelo estudo de 7,1% dos indivíduos avaliados. Os achados de Thomee' R. *et al.* mostram que apenas 23% dos pacientes foram aprovados em todos os critérios (testes de força de extensão de joelho e flexão do joelho e leg press; salto vertical, hop for distance e side hop) propostos pelo estudo após 24 meses de cirurgia. Entretanto, quando consideramos os escores obtidos nos três testes de salto unipodal, 44% dos indivíduos apresentam um LSI maior ou igual 90% no mesmo período do pós cirúrgico. Di Stasi S. L. *et al.* encontraram uma taxa de aprovação de 48% considerando os 6 critérios (índice de força isométrica do quadríceps, desempenho em 4 testes de salto em apoio unipodal e escores de 2 questionários de auto-relato, o Knee Outcome Survey–Activities of Daily Living Scale e a Global Rating Scale for Perceived Function) propostos no estudo, onde apesar de o LSI para todos os testes de salto unipodal ser menor nos indivíduos não

aprovados verificou-se um LSI significativamente menor apenas no *single hop* (SH). Os testes de salto unipodal analisados isoladamente parecem não ser sensíveis para identificar déficits importantes, mostrando uma taxa de aprovação razoável a partir de seis meses de pós cirúrgico ainda que os indivíduos não fossem aprovados nos demais critérios estabelecidos.

Kyritsis P. *et al.* identificaram que dos 158 atletas que retornaram ao nível competitivo pré lesão em média 229 dias após a cirurgia, 26 (16,5%) sofreram ruptura do enxerto ligamentar do LCA e 11 (7%) sofreram ruptura do LCA do membro contralateral. Dos atletas que sofreram uma ruptura do enxerto ligamentar durante o período de acompanhamento, 17 (65,4% de 26) sofreram re-lesão dentro dos primeiros 6 meses após o retorno ao esporte. Dentre os atletas inclusos no estudo 73% foram completamente liberados para retorno ao esporte, ou seja, foram aprovados nos critérios (teste isocinético de força a 60 °, 180 ° e 300 ° / s, running t test, single hop, triple hop e triple crossover hop tests) de retorno estabelecidos, sendo que 10,3% destes sofreu ruptura do enxerto do ligamento cruzado anterior. Entretanto, se comparamos os índices de simetria entre membros obtidos no *single hop*, no *triple hop* e no *triple crossover hop*, do grupo que não sofreu nova lesão com o grupo que sofreu nova lesão, não foram encontradas diferenças significativas. Os testes de salto unipodal por serem testes funcionais quantitativos, além de serem utilizados para identificar assimetrias importantes, devem ser utilizados como uma forma prática e eficiente de avaliar a evolução durante o tratamento. Entretanto, ao utilizar estes testes como parâmetro para alta e retorno ao esporte após lesões de membros inferiores deve-se ter o cuidado de associar os achados destes com outros critérios analisados.

Hartigan E. H. *et al.* obtiveram uma taxa de aprovação em todos os critérios (índice de força do quadríceps; single hop; crossover hop; triple hop; 6-meter timed hop; função auto-referida do joelho através do Knee Outcome Survey activities of daily living scale; a escala de avaliação global da função do joelho) de retorno estabelecidos de 5% dos pacientes após 3 meses de cirurgia, 48% após 6 meses e 78% após 12 meses. Entre os escores médios dos dois grupos (que completou 10 sessões de treinamento de força, com treino de perturbação, e o grupo que realizou apenas treinamento de força antes da reconstrução do LCA) analisados nos testes de salto unipodal após 3 meses de cirurgia não houve

diferença significativa, sendo que a média do LSI apresentado em cada teste ficou abaixo de 90%. Já após 6 meses de cirurgia, os escores médios estavam acima de 90% para todos os testes de salto unipodal, bem como para os demais critérios utilizados, apesar dos valores encontrados apresentarem grande variação para baixo e para cima dos 90%. Após 12 meses os escores médios mantiveram-se acima de 90% para ambos os grupos avaliados, mas os escores do *6 m timed hop* foram significativamente maiores no grupo submetido apenas ao treino de força de quadríceps quando comparados ao grupo submetido ao treino de perturbação (treino neuromuscular), além do treino de força no pré operatório.

Schmitt L. C. *et al.* encontraram uma capacidade funcional baseada no desempenho significativamente menor no grupo submetido a reconstrução do LCA em relação ao grupo controle (indivíduos saudáveis que apresentassem participação regular em esportes com mudança de direção e giros), ainda observando-se maior assimetria para todos os 4 testes de salto unipodal no grupo submetido a reconstrução ( $P \leq 0.03$ ). Foi observada uma diminuição do desempenho do membro inferior envolvido avaliado no grupo submetido a reconstrução do LCA em comparação com o membro de teste do grupo controle, determinando uma assimetria significativa nos três testes de salto para distância ( $P \leq 0.016$ ). Não houveram diferenças nos escores dos membros não lesionado / não testado entre os grupos avaliados nos testes de distância e de salto por tempo ( $P > 0,31$ ). Os indivíduos submetidos à reconstrução do LCA foram subdivididos em dois grupos, um grupo que apresentou índice de força isométrica de quadríceps de 90% ou mais (HQ – *high quadriceps*) e um grupo que apresentou índice de força isométrica de quadríceps abaixo de 85% (LQ – *low quadriceps*), sendo que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle e o grupo HQ em todos os testes de salto ( $P \geq 0,14$ ). O grupo LQ apresentou pior desempenho que os grupos HQ e controle para o *single hop* e para o *triple hop test* ( $P \leq 0,016$ ), e pior que o grupo controle no *crossover hop* e no *timed hop test* ( $P \leq 0,003$ ). Sendo assim, podemos perceber que é esperado um pior desempenho do membro inferior submetido à reconstrução do LCA, determinando uma menor capacidade funcional do indivíduo quando comparado com um indivíduo do grupo controle e determinando assimetria importante entre os membros inferiores lesionado e não lesionado. Conclui-se ainda

que os déficits de força de quadríceps estão associados com um pior desempenho nos testes de salto unipodal.

Grindem H. *et al.* encontraram uma média de LSI para a força de quadríceps de  $89.2 \pm 10.2$ ; para o *single hop*,  $91.2 \pm 10.4$ ; para o *triple crossover hop*,  $92.9 \pm 9.3$ ; para o *triple hop*,  $91.3 \pm 8.3$ ; e para o *6 m timed hop*,  $94.6 \pm 8.3$ . A taxa de aprovação nos critérios de retorno ao esporte estabelecidos (força isocinética do quadríceps; *single hop for distance*, *crossover hop for distance*, *triple hop for distance* e *6 m timed hop*); Knee Outcome Survey – Activities of Daily Living Scale (KOS-ADLS) e a Global Rating Scale of Perceived Function) foi de 14,3% após 6 meses de cirurgia dentre os 49 pacientes que retornaram ao nível I (saltos, mudanças de direção, cortes bruscos, futebol americano, futebol) de prática esportiva 5-11 meses após a cirurgia. Após 12 meses de cirurgia 55% dos 20 pacientes que retornaram ao nível I de prática esportiva 12-23 meses após a cirurgia, passaram nos critérios de retorno considerados. No total 18 (24,3%) dos 74 pacientes que praticavam atividade esportiva nível I e voltaram à prática no mesmo nível até 2 anos após a reconstrução do LCA foram aprovados nos critérios de retorno ao esporte antes de retornarem ao esporte. Dos 55 pacientes que falharam nos critérios de retorno, 21 (38,2%) sofreram relesão. Somente 1 (5,6%) dos 18 que foram aprovados nos critérios sofreu relesão. Dos componentes individuais da bateria de testes de retorno ao esporte, o déficit de força do quadríceps antes do retorno ao esporte de nível I foi um preditor significativo de relesão do joelho, com uma taxa de relesão reduzida em 3% para cada aumento de um ponto percentual na simetria de força. Quinze dos 45 pacientes (33,3%) que retornaram ao esporte de nível I com LSI <90% do quadríceps sofreram relesão, contra três (12,5%) relesões nos 24 pacientes em que o LSI estava acima de 90% antes do retorno ao esporte. O risco de relesão dentro de 2 anos após o retorno ao esporte em nível I foi de 29,7%. Após ajuste pela idade a taxa de relesão é 4,32 vezes maior para aqueles que retornam ao nível I de atividade física em relação àqueles que retornam a níveis inferiores (nível II – trabalho manual pesado, esqui, tênis; nível III – trabalho manual leve, trote, corrida; nível IV, trabalho sedentário).

Os testes de salto unipodal por serem testes funcionais quantitativos que não demandam muito material para sua execução, serem de fácil aprendizado e rápida execução, além de identificarem assimetrias importantes são amplamente

utilizados na prática clínica como forma de avaliar a evolução durante o tratamento e também como parâmetro para alta e retorno ao esporte após lesões de membros inferiores. Porém, a partir dos resultados observados nos estudos selecionados para esta revisão, identificamos que estes testes podem não ser sensíveis para identificar déficits importantes ao definir a liberação para retorno ao esporte quando analisados isoladamente.

Mayer S. W. *et al.* utilizaram o Y Balance Test e o FMS para comparar o grupo aprovado (37,7% dos participantes) nos testes e medidas clínicas utilizadas como critérios de retorno ao esporte após aproximadamente 6 meses da reconstrução do LCA, com o grupo não aprovado (62,2% dos participantes). Nenhuma diferença significativa foi encontrada comparando-se os escores de ambos os grupos nos dois testes funcionais realizados. Também não houve assimetrias significativas estatisticamente quando comparando-se o membro lesionado com o membro não lesionado em ambos os testes e em ambos os grupos. Não foi encontrada diferença significativa entre os pacientes que ficaram abaixo ou apresentaram o escore exatamente igual ao ponto de corte de 14 pontos no FMS no grupo dos aprovados (67,6%) e no grupo dos não aprovados (59%). A pontuação em termos de liberados ( $12,73 \pm 2.9$ ) e grupo dos não-liberados ( $12.82 \pm 2.7$ ) estão abaixo valor limite preditivo de lesão de 14 e bem abaixo do valor normativo de  $15,7 \pm 1.9$ . Da mesma forma, a porcentagem de pacientes que apresentaram o escore composto abaixo ou exatamente igual ao ponto de corte de 94% comparando-se o membro lesionado com o membro não lesionado foi semelhante no grupo dos que foram aprovados (54,1%) e no grupo dos não aprovados (49,2%). Não houve diferença estatística entre o escore composto e o alcance das diferentes direções do YBT-LQ entre pacientes que foram liberados para voltar ao esporte e aqueles que não foram. No entanto, o desempenho no YBT-LQ evidencia baixa competência e níveis de assimetria no alcance que estão abaixo dos níveis normativos, bem como abaixo dos pontos de corte estabelecidos (abaixo de 94,0% do comprimento das pernas) que foram previamente associados com um risco elevado de lesão.

Clagg S. *et al.* utilizaram o Y Balance Teste para avaliar indivíduos que foram submetidos a reconstrução do LCA no momento em que foram liberados para retornar à prática esportiva. O alcance anterior no grupo submetido à cirurgia foi

significativamente menor em relação ao encontrado no grupo controle para ambos os membros inferiores, lesionado e não lesionado ( $P < 0.001$ ). O índice de simetria entre os lados e o escore composto, bem como as direções pósteromedial e pósterolateral, não apresentaram diferença estatisticamente significativa nos escores. No membro envolvido houve associação positiva entre o alcance pósterolateral e a força de quadríceps ( $P = 0.03$ ) e a força de isquiotibiais ( $P = 0.02$ ); além da associação positiva da força de abdução do quadril com todas as três distâncias de alcance avaliadas no teste (anterior,  $P = 0.01$ ; pósteromedial,  $P = 0.01$ ; pósterolateral,  $P = 0.03$ ). No grupo controle, houve associação positiva entre a distância de alcance pósterolateral e na força de abdução do quadril no membro não-dominante ( $P = 0.04$ ).

Os achados nesses estudos que utilizaram o Y Balance Teste sugerem que os indivíduos testados apresentavam déficits no controle dinâmico e conseqüentemente um risco aumentado de lesão. Além disso, a associação entre a força muscular do membro e a distância de alcance realizada no teste mostra que o desempenho funcional não pode ser avaliado individualmente, mas deve ser associado à função muscular. O fato de não ser observada diferença nos escores do FMS e do Y Balance Test entre os grupos avaliados por Mayer *et al.*, sugere que um exame clínico de rotina pode não captar déficits de controle neuromuscular que podem contribuir para um padrão de movimento inadequado colocando o membro em risco de nova lesão. O Y Balance Test e o FMS são testes funcionais interessantes para se utilizar como forma de avaliar a evolução do tratamento e identificar assimetrias importantes entre os membros lesionado e não lesionado de um mesmo indivíduo, mas são insuficientes para definir a liberação para retorno ao esporte quando analisados isoladamente dentro de um grupo.

Fältström A. *et al.* em estudo transversal com jogadoras de futebol feminino submetidas a reconstrução do LCA unilateral demonstraram que era mais provável que estas jogadoras retornassem à prática do futebol 6-36 meses após a cirurgia se fossem submetidas à reconstrução dentro de um ano da lesão (probabilidade 5 vezes maior) e relataram maior motivação para retornar ao esporte. Aquelas que voltaram ao futebol após a cirurgia classificaram sua atual função no joelho e qualidade de vida relacionada ao joelho significativamente maior e tiveram maior prontidão psicológica para voltar ao esporte do que aquelas que não

retornaram. Isso sugere que esses fatores afetam a possibilidade de retornar ou a decisão de voltar ao esporte nesta população. Os profissionais envolvidos na reabilitação devem estar cientes da importância da motivação do jogador para o retorno ao futebol já que outros fatores além da função do joelho podem determinar se continuam a jogar ou não após a cirurgia de reconstrução do LCA. "Falta de confiança no joelho" e "medo de nova lesão" foram as principais razões para não retornar ao futebol encontrados no estudo, portanto os profissionais envolvidos na reabilitação devem ter mais atenção a esses fatores psicológicos durante o processo de reabilitação e enfatizar a prevenção de novas lesões.

Esta revisão apresenta algumas limitações. Apesar do bom número de artigos encontrados através da busca, poucos artigos trouxeram especificamente os critérios utilizados como parâmetro para retorno ao esporte. Alguns estudos apenas citaram que os participantes foram liberados, mas não trouxeram os critérios utilizados para definir a liberação, apresentando apenas uma comparação do desempenho nos testes entre os indivíduos submetidos à reconstrução liberados e não liberados, e entre o grupo submetido à reconstrução do LCA e grupo controle. Além disso, os estudos não relataram com maiores detalhes como as escalas e questionários foram utilizados para auxiliar na tomada de decisão de liberação ou como foram utilizadas como critério, qual o ponto de corte utilizado, o score estabelecido e como foi calculado. São necessários mais estudos que especifiquem melhor, com mais detalhes, os critérios utilizados para retorno ao esporte e que se proponham a correlacionar os critérios utilizados com o índice de nova lesão através de *follow up*.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Determinar os critérios para liberar o atleta ao retornar à prática esportiva após ter sido submetido a uma reconstrução cirúrgica do LCA não se constitui uma tarefa simples. Os principais testes funcionais utilizados na prática clínica descritos na literatura são os testes de salto unipodal, o *Y Balance Test* e testes de salto em apoio bipodal (*Drop Vertical Jump* e *Counter Movement Jump*).

Os testes de salto unipodal são os testes funcionais mais utilizados como forma de avaliar a evolução durante o tratamento e como parâmetro para alta e retorno ao esporte após reconstrução do LCA por serem testes quantitativos que não demandam muito material para sua execução, serem de fácil aprendizado e rápida execução, além de identificarem assimetrias importantes. Porém, estes testes podem não ser sensíveis para identificar déficits importantes ao definir a liberação para retorno ao esporte quando analisados isoladamente, apresentando uma taxa de aprovação alta mesmo quando os indivíduos avaliados não são aprovados no teste de força isocinética de quadríceps e isquiossurais, que é o teste padrão ouro para definir a alta após a reabilitação de indivíduos submetidos a reconstrução do LCA.

O dinamômetro isocinético é um aparelho que apresenta alto custo, sendo na maioria das vezes inviável sua utilização na prática clínica, mesmo sendo o teste padrão ouro. Além disso, ele não avalia o desempenho funcional do indivíduo, portanto deve ser associado a testes funcionais para uma avaliação mais completa e criteriosa do indivíduo. As análises de movimento de salto em apoio bipodal, mostraram-se boas formas de se identificar alterações de movimento que são preditoras de uma segunda lesão do LCA. Na prática clínica, apesar de não termos fácil acesso a sistemas complexos e precisos de análise de movimento, existem diversos aplicativos de dispositivos móveis que podem ser utilizados como forma alternativa para realizar tal análise.

Os testes funcionais encontrados na literatura dos últimos 10 anos podem servir como base para a estruturação de novas baterias de teste para estudos futuros, que consigam identificar quais são os testes mais eficientes para definição do retorno seguro ao esporte após cirurgia de reconstrução do LCA. Os profissionais envolvidos na reabilitação devem estar cientes também da importância da motivação

do atleta para o retorno ao esporte. "Falta de confiança no joelho" e "medo de nova lesão" devem ser consideradas por se tornarem razões para não retornar ao esporte, portanto os profissionais envolvidos na reabilitação devem ter mais atenção a esses fatores psicológicos durante o processo de reabilitação.

Sendo assim, o tempo de cirurgia, associado aos escores nos testes funcionais, à força muscular, aos aspectos clínicos da articulação e aos questionários de auto-relato (aspectos psicológicos), devem ser utilizados de forma complementar para auxiliar na tomada de decisão.

## REFERÊNCIAS

ARDERN, C.L.; TAYLOR, N.F.; FELLER, J.A. *et al.* Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: an updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors. **British Journal of Sports Medicine**, v.48, p.1543–1552, 2014.

BARBER-WESTIN, S.D.; NOYES, F.R. Factors used to determine return to unrestricted sports activities after anterior cruciate ligament reconstruction. **Arthroscopy** v.27, n.12, p.1697–705, 2011.

CASCIO, B.M.; CULP, L.; COSGAREA, A.J. Return to play after anterior cruciate ligament reconstruction. **Clinics in Sports Medicine**, v.23, p.395-408, 2004.

CLAGG, S.; PATERNO, M.V.; HEWETT, T.E.; LAURA, C.; SCHMITT, L.C. Performance on the Modified Star Excursion Balance Test at the Time of Return to Sport Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction; **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v.45, n.6, june 2015.

DI STASI, S.L.; LOGERSTEDT, D.; GARDINIER, E.S. and SNYDER-MACKLER, L. Gait Patterns Differ Between ACL-Reconstructed Athletes Who Pass Return-to-Sport Criteria and Those Who Fail; **The American Journal of Sports Medicine**, v.41, p.1310, 2013.

FALTSTROM, A.; HAGGLUND, M.; KVIST, J. Factors associated with playing football after anterior cruciate ligament reconstruction in female football players; **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports** 2015.

GOKELER, A.; WELLING, W.; ZAFFAGNINI, S.; SEIL, R.; PADUA, D. Development of a test battery to enhance safe return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction; **Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy** 2016.

GRINDEM, H.; SNYDER-MACKLER, L.; MOSKSNES, H. *et al.* Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study; **British Journal of Sports Medicine**, v.50, p.804-808, 2016.

HARRIS, J.D.; ABRAMS, G.D.; BACH, B.R. *et al.* Return to sport after ACL reconstruction. **Orthopedics** 2014, v.37, p.103-108, e.

HARTIGAN, E.H.; AXE, M.J.; SNYDER-MACKLER, L. Time Line for Noncopers to Pass Return-to-Sports Criteria After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction; **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v.40, n.3, march 2010.

OBERLÄNDER, K.D.; BRÜGGEMANN, G.P.; HÖHER, J.; KARAMANIDIS, K. Altered Landing Mechanics in ACL-Reconstructed Patients. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.45, n.3, p.506-513, 2013.

KYRISTIS, P.; BAHR, R.; LANDREAU, P. *et al.* Likelihood of ACL graft rupture: not meeting six clinical discharge criteria before return to sport is associated with a four times greater risk of rupture; **British Journal of Sports Medicine**, v.50, p.946-951, 2016.

MALL, N.A.; CHAMELERS, P.N.; MORIC M. *et al.* Incidence and trends of anterior cruciate ligament reconstruction in the United States. **The American Journal of Sports Medicine**, v.42, n.10, 2363-2370, 2014.

MANAL, T.J.; SNYDER-MACKLER, L. Practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation: a criterion-based rehabilitation progression. **Operative Techniques in Orthopaedics**, v.6, p.190-196, 1996.

MAYER, S.W.; QUEEN, R.M.; TAYLOR, D.; MOORMAN III, C.T.; TOTH, A.P.; GARRETT, W.E.; BUTLER, Jr. J.; BUTLER, R.J. Functional Testing Differences in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Patients Released Versus Not Released to Return to Sport; **The American Journal of Sports Medicine**, published online April 13, 2015.

MYER, G.D.; PATERNO, M.V.; FORD, K.R.; QUATMAN, C.E.; HEWETT, T.E. Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: criteria-based progression through the return-to-sport phase. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v.36, p.385-402, 2006.

MYKLEBUST, G.; BAHR, R. Return to play guidelines after anterior cruciate ligament surgery. **British Journal of Sports Medicine**, v.39, p.127-131, 2005.

PATERNO, M.V.; RAUH, M.J.; SCHIMITT, L.C. *et al.* Incidence of second ACL injuries 2 years after primary ACL reconstruction and return to sport. **The American Journal of Sports Medicine**, v.47, n.7, p.1567-1573, 2014.

PATERNO, M.V.; SCHIMITT, L.C.; FORD, K.R.; RAUH, M.J.; MYER, G.D.; HUANG, B. and HEWETT T.E. Biomechanical Measures During Landing and Postural Stability

Predict Second Anterior Cruciate Ligament Injury After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction and Return to Sport; **The American Journal of Sports Medicine**, v.38, p.1968, 2010.

PETERSEN, W.; TAHERI, P.; FORKEL, P. *et al.* Return to play following ACL reconstruction: a systematic review about strength deficits. **Archives Orthopaedic and Trauma Surgery**, v.134, p.1417-1428, 2014.

RUDOLPH, K.; AXE, M.; SNYDER-MACKLER L. Dynamic stability after ACL injury: who can hop? **Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy**, v.8, p.262-269, 2000.

SCHMITT, L.C.; PATERNO, M.V.; HEWETT, T.E. The Impact of Quadriceps Femoris Strength Asymmetry on Functional Performance at Return to Sport Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction; **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v.42, n.9, September 2012.

THOME, R.; NEETER, C.; GUSTAVSSON, A.; THOME, P.; AUGUSTSSON, J.; ERIKSSON, B.; KARLSSON, J. Variability in leg muscle power and hop performance after anterior cruciate ligament reconstruction; **Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy**, v.20, p.1143-1151, 2012.

WRIGHT, R.W.; MAGNUSSEN, R.A.; DUNN, W.R. *et al.* Ipsilateral graft and contralateral ACL rupture at five years or more following ACL reconstruction: a systematic review. **The Journal of Bone & Joint Surgery**, v.93, n.12, p.1159-1165, 2011.