

ANTÔNIO AUGUSTO DUARTE BAPTISTA

**O IMPACTO DO TRATAMENTO DE PRP (PLASMA RICO EM PLAQUETAS)
NO PROCESSO DE REABILITAÇÃO DE ESTIRAMENTO MUSCULAR:**

REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2016

Antônio Augusto Duarte Baptista

**O IMPACTO DO TRATAMENTO DE PRP (PLASMA RICO EM PLAQUETAS)
NO PROCESSO DE REABILITAÇÃO DE ESTIRAMENTO MUSCULAR:
REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso de _____
em Fisioterapia Esportiva do Departamento
de Fisioterapia da Escola de Educação
Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
da Universidade Federal de Minas Gerais,
como requisito parcial para a obtenção do
título de _____ em Fisioterapia Esportiva.

Orientador: Prof. Eduester Lopes

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2016

RESUMO

A lesão muscular é uma das lesões mais comuns entre os atletas, estima-se que 20% a 37% de todas as lesões de atletas de nível profissionais sejam lesões musculares, e em atletas amadores 18% a 23%. Existem diversos tipos de lesões musculares, entretanto o estiramento muscular se destaca como sendo o mais recorrente por sua característica incapacitante, essa lesão pode causar prolongado afastamento do atleta de seu esporte gerando perda técnica e financeira de sua equipe. O uso de PRP (plasma rico em plaquetas) para auxílio no tratamento de estiramentos musculares em atletas vem se difundido desde as últimas duas décadas, entretanto faltam ainda evidências científicas que elucidem o impacto desse tratamento na duração da reabilitação destas lesões. Este estudo propõe uma revisão sistemática da literatura das bases de dados PUBMED e BIREME de estudos clínicos randomizados que abordem o tema. A coleta de estudos foi realizada entre o período de janeiro a junho de 2015.

Palavras-Chave: Fisioterapia. Plasma rico em plaqueta. Lesão muscular. Estiramento muscular.

ABSTRACT

Muscular injury is one of the most common injuries among athletes, estimated that 20% to 37% of all lesions professional level athletes are muscle injuries, and amateur athletes 18% to 23%. Exist various types of muscle injuries, the muscular strain however stands out as being the most recurrent feature for its crippling, this injury can cause prolonged withdrawal of their sport athlete generating technical and financial loss of his team. The use of PRP (platelet rich plasma) to aid in the treatment of muscle strains in athletes has been broadcast since the last two decades, however still lack scientific evidence to elucidate the impact of this treatment on the duration of the rehabilitation of these injuries. This study proposes a systematic literature review of PUBMED and BIREME data from randomized clinical trials addressing the topic. The collection of studies was conducted between the period January-June 2015.

Keyword: Physiotherapy. Platelet-rich plasma. Muscle injury. Muscle strain.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	6
2.EPIDEMIOLOGIA.....	7
3.FISIOPATOLOGIA.....	8
4.PRP.....	10
5.METODOLOGIA.....	11
6.RESULTADOS.....	12
7.DISSCUSSÃO.....	14
8.CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS.....	16

1 INTRODUÇÃO

A lesão muscular é uma das lesões mais comuns entre os atletas[1, 2, 3, 4, 5, 6, 14, 16], estima-se que 20% a 37% de todas lesões de atletas de nível profissionais sejam lesões musculares, e em atletas amadores 18% a 23%[5,6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16]. Existem diversos tipos de lesões musculares, entretanto o estiramento muscular se destaca como sendo o mais recorrente por sua característica incapacitante[2, 5, 7], essa lesão pode causar prolongado afastamento do atleta de seu esporte, seja ele de nível amador ou profissional ocasionando perdas financeiras e técnicas ao clube ligado ao atleta. A lesão está associada a um índice alto de reincidência, chegando a 30% de recidiva em um período de até dois meses após retorno completo do atleta ao esporte. [1, 3] As musculaturas mais acometidas de estiramento muscular nos esportes que demandam deslocamento rápido, “sprints” e desacelerações do movimento são os isquiotibiais, adutores de quadril, quadríceps e tríceps sural em ordem de incidência[1, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12]. Alguns autores apontam o fator causal do estiramento muscular como resultado de um ou mais eventos associados de fatores intrínsecos (idade, sexo, preparação física, fadiga muscular, flexibilidade, controle neuromotor, psicológico) e extrínsecos (momento da partida, característica do treinamento, tipo de superfície da prática esportiva, material esportivo) em determinado momento durante a prática esportiva. [6, 8, 10, 11, 15]

Após diagnosticado, a graduação do estiramento ocorre de acordo com sua severidade e dano a unidade motora, tendo três categorias de classificação: Grau I, II e III. [2, 14, 15]

Grau I ocorre sobrecarga muscular com mínima perda da integridade estrutural da unidade músculo tendínea, podendo haver edema localizado e dor. Grau II, a lesão é incompleta das fibras musculares, pode haver equimose, edema, dor e incapacidade. Grau III, lesão é severa e constitui ruptura completa do músculo, apresentando todos sinais flogísticos com equimose difusa e perda total da função. [2, 14, 15, 16]

O prognóstico do retorno do atleta ao esporte depende do grau e a localização da lesão. [15] O histórico progressivo, idade e preparação física do atleta tem de

ser levado em conta no programa de reabilitação proposto, visando o retorno mais breve possível ao esporte com menor taxa de reincidência possível.

1.1 EPIDEMIOLOGIA

A incidência e a prevalência do estiramento muscular vão variar de acordo com uma série de fatores: A modalidade esportiva, tipo do torneio disputado, nível de aptidão dos atletas, idade e questões sexuais.

Em estudo prospectivo da incidência de estiramento muscular em atletas profissionais de futebol da primeira divisão francesa houve registros de 188 lesões no período de 4 anos, com uma reincidência lesiva de 23.4%, e média de 4.95 lesões para cada 1000 horas jogadas. Os atletas que se lesionaram tiveram um afastamento entre 8 a 28 dias. [3] Em outro estudo realizado no período de 2001 a 2009 com 24 clubes da UEFA (Union of European Football Association) os pesquisadores registraram um total de 2908 lesões musculares relatadas. Os autores estimaram que em um elenco profissional composto de 25 atletas houveram um mínimo de 15 lesões musculares durante cada temporada. Neste levantamento observou que as lesões musculares representavam 31% de todas as lesões registradas, ocasionando 27% dos afastamentos dos atletas das atividades por fator lesivo. As taxas de incidência eram maiores em atletas mais velhos e a reincidência das lesões musculares neste estudo chegou aos 60%. Neste estudo a maioria dos registros lesivos resultavam em afastamento do atleta, 58% dos deles ficavam afastados em torno de uma semana para tratamento porém 11% desta população tinha afastamentos de 4 semanas para retorno aos treinamentos e jogos. [5]

Estudo que acompanhou a epidemiologia lesiva dos atletas na Copa do Mundo de 1998-2012 das categorias de base e profissional, masculino e feminino, obtiveram 3944 lesões relatadas com incidência de 77,3 lesões por 1000 horas jogadas, entretanto apenas 10% (379) correspondiam a estiramentos musculares. [9]

A incidência de estiramento muscular nos isquiotibiais podem sofrer influência pelo sexo do atleta, autores apontam que os homens possuem 64% de

propensão a mais que as mulheres para estiramento de isquiotibiais, concluíram este fato após acompanhar a incidência de estiramentos nas populações de atletas de futebol feminino e masculino durante uma temporada intercolegial. [4]

O fator limitante do registro epidemiológico é a divergência conceitual sobre o que é lesão. Esta divergência conceitual ocasiona na não inclusão de episódios lesivos decorrente da falta de caracterização, isto fica evidente quando comparamos estudos que abordam diferentes esportes ou mesmo nos estudos de diferentes autores. Se houvesse uma padronização conceitual sobre o que é lesão os níveis epidemiológicos de lesão muscular tenderiam a ter crescimento, apontando o real problema técnico e financeiro que a lesão muscular ocasiona.

1.2 FISIOPATOLIGIA

Na mecânica do estiramento, as fibras musculares são expostas a uma força tênsil intrínseca excessiva [14, 16]. Como consequência a esta sobrecarga ocorre uma lesão ou o rompimento das fibras, na maioria dos casos o sítio da lesão ocorre junção miotendínea da musculatura. Os estiramentos são mais comuns nas musculaturas bi articulares, isto devido a capacidade destas musculaturas na geração de níveis elevados de tensão decorrente do posicionamento passivo articular quando comparada com musculaturas mono articulares. [16]

No estiramento não apenas as fibras são lesionadas mas também há lesão da lamina basal e de alguns vasos presentes no endomísio e perimísio. [14, 16]

O processo de reparação da lesão muscular ocorre em três distintas fases: (1) Fase de destruição (inflamatória), (2) Fase de reparo e (3) Fase de remodelação. [14, 15, 16] Entretanto o tempo de duração das fases um e dois depende da natureza, extensão e força da lesão.

É importante salientar que estas fases se sobrepõem durante todo período do processo de reparo muscular, não havendo momento específico de término de uma fase para início da outra.

Na fase um, o processo inflamatório se inicia com a destruição das células musculares lesionadas. Ocorre um processo de necrose das células próximo ao foco da lesão, entretanto a propagação da necrose celular é interrompida por uma banda de tecido contrátil formada algumas horas após a lesão, não ocasionando assim o aumento da lesão. [16]

As células inflamatórias, neutrófilos e macrófagos são as primeiras a chegar no sítio lesivo, lá elas liberam uma citotoxina capaz de destruir todo tecido necrótico. A reação a esta substancia liberada envolve a exacerbação do processo infamatório. [15]

O número de macrófagos tende a aumentar dois dias após a lesão, em contraponto ocorre a diminuição do número de neutrófilos, ocorre rápida redução do número das células inflamatórias cinco dias após o evento, a presença destas células indica a manutenção da inflamação iniciada pelos neutrófilos. [15]

Os macrófagos estão envolvidos também na fase de reparação muscular, o recrutamento destas células vem dos capilares próximos a lesão e do endomísio e/ou perimísio. Essas células são crucias para mediação do reparo muscular, elas secretam fator de crescimento nas células miogênicas, protegendo estas células da apoptose e modulando o processo miogênico. [15]

Na fase dois ocorre a fagocitose do tecido necrotizado pelos monócitos, células brancas do sangue. As células miogênicas são ativadas pelo fator de crescimento secretado pelos macrófagos e iniciam o reparo muscular. Primeiramente são chamadas as células satélites para iniciar a diferenciação para mioblastos, secundariamente as células tronco indiferenciadas começam a proliferar por 24 horas e contribuem na formação dos mioblastos necessários no reparo muscular. [14, 15, 16]

O sitio da lesão também é revascularizado por capilares em crescimento, com o primeiro broto angiogênico ocorrendo três dias após a lesão. [14, 16]

Na fase de remodelação é o período de maturação das fibras musculares, em regeneração, inclui a maturação do tecido contrátil com restabelecimento da capacidade tênsil da musculatura. [14, 16]

No entanto durante processo de proliferação pode ocorrer a formação excessiva de fibroblastos, células de tecido conectivo que possuem menor capacidade tênsil quando comparada a células musculares. Neste caso forma-se no local um tecido cicatricial, fibrose, alterando a característica mecânica da musculatura. [15, 16]

O tecido cicatricial imaturo é composto basicamente por colágeno tipo III, período no qual o atleta está susceptível a recidiva lesiva. Com tempo e estímulo adequado ocorre maior deposição de colágeno do tipo I na cicatriz, aumentando a força tênsil do tecido conectivo. [15, 16]

A fibrose é caracterizada pelo acúmulo de matriz extracelular composta de colágeno tipo I, entretanto a origem do acúmulo de fibroblastos e formação da fibrose não está completamente compreendida, entretanto sabe-se que a fibrose é fator indutor a lesões teciduais crônicas. [15]

2 PRP

O uso de plasma rico em plaquetas (PRP) foi registrado pela primeira vez na década de 90 para auxílio no processo de cicatrização de cirurgias maxilofaciais [18, 19, 21, 26, 27], entretanto atualmente a técnica é amplamente difundida no esporte para o auxílio no tratamento de lesões agudas e crônicas de tendão[27], músculo e ligamentos lesados, visando diminuir a perda de desempenho e financeira para os clubes.

O PRP é um concentrado autólogo de plaquetas ativadas, fibrinas e diversos fatores de crescimento. [19, 20, 21, 22, 27] Sua aplicação pode acontecer de forma tópica, com cremes à base de PRP ou através de aplicações de injeções nos focos da lesão. [18, 20, 21, 22, 27]

Seu uso teoricamente acelera o processo de cicatrização tecidual devido as altas concentrações de fibrina e fatores de crescimento depositados no sítio da lesão, aumentando a velocidade da cascata química necessária para o processo de cicatrização tecidual. [19, 20, 24, 26, 27] Os autores divergem em qual fase do processo de reparo tecidual deva ocorrer a intervenção, mas a fase inflamatória é o momento aonde muito destes autores realizam suas aplicações. [20, 25, 27] No que tange o processo de reparação tecidual muscular, além de acelerar toda cascata química presente no processo regenerativo, o tratamento com PRP tenta diminuir ou evitar a formação de fibrose que acontece, decorrente do acúmulo de matriz extra celular e deposição de colágeno imaturo. [18,20, 22]

Dentro da literatura o termo PRP é amplamente discutido, os autores apontam que a terminologia correta deveria ser decorrente da maior concentração de fator de crescimento presente naquela aplicação, isto se deve as características distintas dos diversos fatores de crescimento promovem nos diferentes tipos de tecido. [18, 20, 21, 22, 23, 25, 26]

Existe dentro da literatura alguns achados associados ao tratamento com uso de PRP no qual ainda não estão inteiramente elucidados, que necessitam de mais estudos para comprovar sua eficácia, entre eles uma redução do quadro álgico do paciente e uma reincidência lesiva menor. [26]

As fases da reparação tecidual interferem diretamente na conduta adotada pelo fisioterapeuta no processo de reabilitação do atleta, sendo assim se durante o tratamento de lesões musculares com uso de PRP houver a aceleração destas fases o plano de reabilitação deste atleta mudará e deverá ocorrer também de forma mais acelerada visando a otimização do programa de reabilitação. Com isto, esta revisão sistemática visa observar os reais impactos no processo de reabilitação de estiramento muscular associada ao tratamento de PRP.

3 METODOLOGIA

O delineamento da pesquisa respeitou os critérios de revisão sistemática de literatura científica, utilizando-se das bases de dados PUBMED e BIREME. Todos os estudos selecionados foram coletados entre o período de janeiro de 2015 a junho de 2015.

Foram utilizado para busca nas bases de dados os descritores acadêmicos ***“muscle injury, muscle strain, physiotherapy e platelet rich plasma”***, com randomizador booleano “AND” sendo utilizado para ampliação da pesquisa.

Como critério de inclusão, os artigos selecionados deveriam estar na língua portuguesa ou inglesa e ser ensaios clínicos, os artigos que inicialmente apresentavam estas características eram previamente selecionados para a pesquisa.

Após a triagem de inclusão, os artigos previamente selecionados eram excluídos caso apresentassem características de estudos que associavam o tratamento de PRP ao processo de reparação em outros tecidos que não o tecido muscular.

4 RESULTADOS

Após a triagem quantitativa, respeitado os critérios de inclusão e exclusão obteve-se um total de 22 potenciais artigos na plataforma da PUBMED e 4 potenciais artigos na plataforma da BIREME.

Entretanto ao passar por análise qualitativa observou-se que alguns artigos eram duplicatas de artigos obtidos na outra plataforma e/ou abordavam outros temas que não eram pertinentes ao trabalho sendo assim excluídos do estudos, após todo processo obteve-se um total de 3 artigos científicos que contemplaram os critério adotados para este estudo.

Cada artigo selecionado ainda foi avaliado pelo seu caráter metodológico, os artigos foram classificados de acordo com a Base de Dados em Evidências em Fisioterapia (PEDro) para ensaios clínicos randomizados. [30]

A escala PEDro utiliza-se de uma lista com 11 pontos na qual o avaliador utiliza respostas de sim ou não para classificar o estudo, a pontuação da escala vai variar de 0 a 10 pontos, sendo que cada resposta positiva representa um ponto na escala. A escala apresenta alto índice de confiabilidade. [31] (FIGURA 1).

Figura 1: Escala PEDro

Escala de PEDro – Português (Brasil)

- | | |
|--|---|
| 1. Os critérios de elegibilidade foram especificados | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 2. Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos (num estudo cruzado, os sujeitos foram colocados em grupos de forma aleatória de acordo com o tratamento recebido) | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 3. A alocação dos sujeitos foi secreta | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 4. Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 5. Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 6. Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 7. Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 8. Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 9. Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por “intenção de tratamento” | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 10. Os resultados das comparações estatísticas inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 11. O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |

A pontuação de seis pontos ou maior neste estudo representa um artigo com alto rigor metodológico e nível elevado de evidência científica, enquanto estudos com pontuação igual ou inferior a cinco ponto apontam um estudo de baixa qualidade metodológica e nível inferior de evidências científicas.

TABELA 1. Características dos estudos selecionados

Estudos	Designer do estudo/população alvo	Tratamento	Duração	Desfecho primário	Resultado
Estudo clínico					
HAMID, M.S.A. et al. [33]	Estudo clinico randomizado, n=18.	Fisioterapia ou Fisioterapia associada a uma única aplicação de PRP	16 semanas	Retorno ao esporte	Maior ganho de força na população que foi submetida ao uso de PRP associado a fisioterapia.
BUBNOV, R. et al. [34]	Estudo clinico randomizado, n=30, atletas profissionais.	Fisioterapia ou fisioterapia associada com tratamento de PRP	28 dias	Nível de dor avaliado pela escala visual de dor (EVA); Função muscular.	Redução da EVA em 28% do grupo intervenção após 24 horas do primeiro procedimento comparado com 10% do grupo controle. Sendo que 28 dias após 93% do grupo intervenção relatava ausência de dor contra 80% do grupo controle. Na função muscular o grupo intervenção apresentou melhora de força e amplitude de movimento significativamente melhores após o primeiro e o sétimo dia comparados como grupo controle.

5 DISCUSSÃO

No estudo de HAMID *et al.*[29] foi realizada apenas uma aplicação de PRP no grupo intervenção associada ao tratamento conservador de fisioterapia, neste estudo não houve redução do tempo de afastamento nem aceleração do retorno ao esporte como proposto pelo uso da técnica, entretanto o apesar de não reduzir o tempo necessário para o reparo tecidual o uso de PRP foi capaz de devolver mais rapidamente as características biomecânicas do tecido muscular gerando níveis maiores de força da muscular do grupo que sofreu a intervenção quando comparado ao mesmo período do grupo controle.

O desfecho esperado no estudo não foi obtido, mas deve-se levar em consideração para os resultados obtidos o grau significativo da lesão, grau 2, versus apenas uma aplicação de PRP na fase inicial da lesão.

Já no estudo de BUBNOV *et al.*[34] os resultados obtidos com atletas profissionais em um protocolo de fisioterapia versus fisioterapia associada a PRP com duração de 28 dias apontaram a redução da dor avaliada pela escala analógica de dor no grupo já no primeiro dia após a aplicação de 28% contra 10% do grupo controle e 93% a 80% no final dos 28 dias. O estudo também avaliou a funcionalidade da estrutura lesada levando em consideração a amplitude de movimento, força muscular e capacidade de resistência ao movimento sem dor, estes parâmetros também foram melhores no grupo intervenção quando comparados com o grupo controle.

Os mecanismos de redução da dor atrelados ao uso de PRP ainda não estão completamente elucidados e necessitam de mais estudos, entretanto os resultados obtidos neste estudo no quesito da força muscular vem corroborar com o desfecho que HAMID *et al.*[29] encontrou em seu estudo.

6 CONCLUSÃO

Nesta revisão não foi possível avaliar se o uso de PRP tem algum impacto na duração da reabilitação muscular, nenhum dos artigos selecionados apresentavam como desfecho a redução do tempo de reabilitação, com isso a conclusão se o uso ou não do PRP influencia no processo de reabilitação fica obscura.

Também no que tange a qualidade do processo de reparação tecidual não podemos afirmar muita coisa, nenhum estudo avaliado contou com follow up para avaliar o impacto desse uso de PRP a longo prazo na reabilitação muscular, ou se houve aumento ou a redução da recidiva lesiva ou mesmo dos processos de fibrose.

Para um melhor direcionamento da prática clínica necessita ainda estudos com alto rigor metodológico que comprovem a eficácia da técnica de PRP no processo de reabilitação acelerada de lesões musculares.

REFERÊNCIAS

[1] MARCUS, C.C.W.; ELLIOT, *et al.* Hamstring Muscle Strains in Professional Football Players. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 39, n. 4, 2011.

[2] ALI, K.; LELAND, M.; Hamstring Strain and Tears in the Athlete. **Clin Sports Med**, v. 31, p. 263-272, 2012.

[3] CARLING, C. *et al.* A Four-Season Prospective Study of Muscle Strain Reoccurrences in a Professional Football Club. **Research in Sport Medicine**, n. 19, p.92-102, 2011.

[4] CROSS, K. M. *et al.* Comparison of Hamstring Strain Injury rates Between Male and Female Intercollegiate Soccer Athletes. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 41, n. 4, 2013.

[5] HÅGGLUND, J. E. M.; WALDÉN, M.; Epidemiology of Muscle Injuries in Professional Football (Soccer) **The American Journal of Sports Medicine**, v. 39, n.6, 2011.

[6] HENDERSON, G. *et al.* Factors associated with increased propensity for hamstring injury in English Premier League soccer player. **Journal of Science and Medicine in Sport**, n.13, p.397-402, 2010.

[7] AKKAYA, S. *et al.* Football injuries on synthetic turf fields. **Eklen Hastalik Cerrahisi**, n. 3, p.155-159, 2011.

[8] JUNGE, A.; DVORAK, J.; Injury risk of playing football in futsal World Cups. **Br J Sports Med**, n. 44, p.1089-1092, 2010.

[9] JUNGE, A.; DVORAK, J.; Injury surveillance in the world football tournaments 1998-2012. **Br J Sports Med**, n. 47, p.782-788, 2013.

[10] ENGBRETSSEN, A. H. *et al.* Intrinsic risk factors for hamstring injuries among male soccer players: A Prospective cohorts study. **The American Journal of sports Medicine**, v. 38, n. 6, 2010.

[11] HÄGGLUND, J. E. M.; WALDÉN, M.; EKSTRAND, J.; Risk Factors for Low Extremity Muscle Injury in Professional Soccer: The UEFA injury Study). **The American Journal of Sports Medicine**, v. 41, n.2, 2013.

[12] HÄGGLUND, J. E. M.; WALDÉN, M.; EKSTRAND, J.; UEFA Champions League study: a prospective study of injuries in professional football during the 2001-2002 season. **Br J Sport Med**, n. 39, p.542-549, 2005.

[13] HÄGGLUND, J. E. M.; WALDÉN, M.; EKSTRAND, J.; UEFA injury study-na injury audit of european Championships 2006 to 2008. **Br J Sport Med**, n.43, p.483-489, 2009.

[14] JÄRVINEN, T.AH. *et al.* Regeneration of injured skeletal muscle after the injury. **Muscles, ligaments and Tendons Journal**, v. 3, n. 4, p.337-345, 2013.

[15] DE SOUZA, J.; GOTTFRIED, C.; Muscle injury: Review of experimental models. ;**Journal of Electromyography and Kinesiology**, n.23, p. 1253-1260, 2013.

[16] DELOS, D.; MAAK, T.G.; RODEO, S.A.; **Muscle injuries in athletes: Enhancing recovery trough scientific understanding and novel therapies** ; v. 5, n. 4, p. Jul-Ago, 2012.

[17] MAFFULLI, N. *et al.* ISMuLT Guidelines for muscle injuries; **Muscles, ligaments and Tendons Journal**, v. 3, n. 4, p. 241-249, 2013.

[18] KON, E. *et al.* Platelet-rich plasma (PRP) to treat sports injuries: evidence to support its use; **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, n.19, p. 516-527, 2011.

[19] SÁNCHEZ, M. *et al.* Platelet-Rich therapies in the Treatment of orthopaedic. **Sport Injuries; Sports Med**, v. 39, n. 5, p. 345-354, 2009.

[20] MIDDLETON, K.K. *et al.* Evaluation of the effects of platelet-rich plasma (PRP) therapy involved in the healing of sports-related soft tissue injuries; **The Iowa Orthopaedic Journal**, n.32, p. 150-163.

[21] HAMILTON, B. *et al.* Platelet enriched plasma for acute muscle injury ; **Acta Orthop Bel**, n.76, p.443-448, 2010.

[22] HAMILTON, B.; BEST, T. M.; Platelet-Enriched Plasma asn Muscle Strain Injuries: hallenges Imposed by Burden of Proof ; **Clin Jour Sport Med**, v. 21, n. 1, p. Janeiro, 2011.

[23] BARRIONE, P. *et al.* Platelet-Rich Plasma in Muscle Healing ; **Am J Phys Med Rehabil**, n. 89, p.854-861, 2010.

[24] HONG, S.L.; Platelet-Rich Plasma Promotes the Proliferation of Human Muscle Derived Progenitor Cells and Maintains Their Stemness; **PLOS ONE**, v. 8, n. 6, p. Junho, 2013.

[25] AHMAD, Z. ET AL.; Review article: Regenerative techniques for repair of rotador cuff tears; *Journal of Orthopeadic Surgery*, 21(2): 226-231, 2013.

[26] LOPEZ-VIDRIERO, E. *et al.* The Use of Platelet-Rich Plasma in Arthroscopy and Sports Medicine: Optimizing the Healing Environment; *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*; v. 26, n. 2, p.269-278, Fevereiro, 2010.

[27] ANDIA, I.; ABATE, M.; Platelet-rich plasma: underlying biology and clinical correlate.; **Regenerative Medicine**; v. 8, n. 5, p. 1-14, 2013.

[28] HALPER, J.; Advances inthe use of growth factors for tratment of disorders of soft tissues; **Advances in expiremental medicine and biology**; 802, 2014

[29] SHARIFF, M.A. *et al.* Platelet rich plasma (PRP) for acute muscle injury: a systematic review. **PLOS ONE**, v.9, n. 2, 2014.

[30] SHERRINGTON, C. *et al.* PEDro. A database of randomized trials and systematic reviews in physiotherapy. **Manual Therapy**, v. 5, n.4, p. 223-226, 2000.

[31] MAHER, C.G. *et al.* Reliability of PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. **Physical Therapy**, v.83 n. 8, Agosto, 2003.

[32] RERINK, G. *et al.* Platelet-rich plasma injections in acute muscle injury. **N ENGL J MED**, n. 370, p.26, 2014.

[33] SHARIFF, M.A. *et al.* Platelet-rich plasma (PRP): an adjuvante to hasten hamstring muscle recovery. A randomized controlled trial protocol (ISCRTN66528592). **BMC Musculo skeletal Disorders**, n. 13, p.138, 2012.

[34] BUBNOV, R. *et al.* Ultrasound guided injections of platelets rich plasma for muscle injury in professional athletes. Comparative study. **Med Ultrason**, v. 15, n.2, p.101-105, 2013.

[35] HAMMOND, J.W. *et al.* Use of autologous platelet-rich plasma to treat muscle satrain injuries. **The American Journal of Sports Medicine**, v.37, n. 6, 2009.