

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

O Papel Potenciador das Terapêuticas Regenerativas no Desempenho de Atletas de Alta Competição

Beatriz Cardoso Frutuoso

M

2026



O Papel Potenciador das Terapêuticas Regenerativas no Desempenho de Atletas de Alta competição

Artigo original de investigação

Dissertação de candidatura ao grau de Mestre em Medicina, submetida ao Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar – Universidade do Porto

Estudante: Beatriz Cardoso Frutuoso

6º ano do Mestrado Integrado em Medicina

Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar - Universidade do Porto

Endereço de correio eletrónico: up202006297@up.pt

Orientador: Dr. Carlos Manuel Vieira de Magalhães

Assistente Hospitalar Graduado de Cirurgia Geral e Medicina Desportiva

Serviço de Cirurgia Geral de Ambulatório, Centro Hospitalar Universitário de Santo António

Professor Associado Convidado, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar – Universidade do Porto

Endereço de correio eletrónico: carlosmagiara@gmail.com

Coorientadora: Professora Doutora Vânia Cristina Castro de Oliveira

Assistente Hospitalar Graduada de Ortopedia

Serviço de Ortopedia, Centro Hospitalar Universitário de Santo António

Professora Associada Convidada do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar – Universidade do Porto

Endereço de correio eletrónico: u09938@chporto.min-saude.pt

Porto, Junho de 2026

O Papel Potenciador das Terapêuticas Regenerativas no Desempenho de Atletas de Alta competição

Artigo original de investigação

Dissertação de candidatura ao grau de Mestre em Medicina, submetida ao Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar – Universidade do Porto

Estudante:

Beatriz Frutuoso
(Beatriz Cardoso Frutuoso)



Assinado por: Carlos Manuel
Vieira de Magalhães
Identificação: B109687676
Data: 2026-06-06 às 11:02:49

(Dr. Carlos Manuel Vieira de Magalhães)

Assinado por: **Vânia Cristina Castro de Oliveira**
Num. de Identificação: 12081436
Data: 2026.06.02 15:53:22 +0100

(Professora Doutora Vânia Cristina Castro de Oliveira)

Porto, Junho de 2026

Para o meu avô Berto, que continua presente em cada momento!
Levo-te comigo em tudo o que sou. Esta conquista também é tua. Conseguimos, avô!

AGRADECIMENTOS

Nenhum percurso se constrói sozinho. Cada conquista é feita das pessoas que nos acompanham, nos inspiram e nos ajudam a acreditar que somos capazes de alcançar os nossos sonhos. Este trabalho é também o reflexo de todos aqueles que, de diferentes formas, caminharam ao meu lado ao longo desta jornada.

Ao Doutor Carlos Magalhães, agradeço a disponibilidade, acompanhamento e orientação prestados ao longo deste trabalho. Mesmo à distância, a sua presença constante e a confiança demonstrada foram fundamentais para a concretização desta dissertação. À Professora Doutora Vânia Oliveira, agradeço o apoio contínuo e o incentivo ao longo de todo o processo. A sua disponibilidade e confiança foram essenciais para ultrapassar os desafios encontrados e seguir este percurso com a maior segurança. A ambos, o meu sincero agradecimento pela orientação e por terem contribuído de forma tão significativa para o meu crescimento académico e pessoal.

À minha mãe, agradeço o amor incondicional, toda a dedicação e o exemplo que representa para mim todos os dias. Obrigada por acreditares sempre em mim, por me inspirares e por seres o meu porto seguro. Ao meu pai, agradeço a presença constante, a proteção e a segurança que sempre me transmitiu. Obrigada por me ensinares a acreditar em mim e a enfrentar cada desafio com determinação, coragem e amor. Aos dois, agradeço tudo aquilo que fizeram por mim ao longo da vida. Obrigada por terem sido o alicerce de tudo aquilo que sou. Se hoje concretizo este objetivo, devo-o a vocês. Esta conquista é tão vossa quanto minha.

Aos meus irmãos, obrigada por serem luz, magia, esperança e amor. Os vossos sorrisos têm o poder de tornar qualquer caminho mais leve e de me lembrar do que realmente importa.

À minha família, de sangue e de coração, agradeço o afeto, a compreensão e o apoio incondicional. Por caminharem sempre ao meu lado, celebrarem as minhas conquistas e me acompanharem nas adversidades. Obrigada por serem sempre a base segura de tudo.

Aos meus amigos, que tantas vezes foram abrigo nos dias difíceis e impulso nos dias de dúvida. Obrigada por estarem sempre presentes e por fazerem parte de cada etapa do caminho. E aos meus amigos e companheiros que este percurso académico me trouxe, obrigada por todas as partilhas, aprendizagens e momentos vividos. Se as memórias ficam, é porque existem pessoas que lhes dão significado, e essas levarei comigo para a vida.

RESUMO

Introdução: As terapêuticas regenerativas têm vindo a assumir uma importância crescente na medicina desportiva, sendo utilizadas como estratégias biológicas minimamente invasivas para promover a reparação tecidual e a recuperação funcional. No futebol profissional, caracterizado por elevadas exigências físicas e elevada incidência de lesões musculoesqueléticas, estas abordagens são cada vez mais integradas na prática clínica. Contudo, a evidência científica que sustenta a sua utilização permanece limitada e heterogénea.

Objetivos: Este estudo teve como objetivo analisar o papel das terapêuticas regenerativas na recuperação de lesões musculoesqueléticas em atletas de elite, relacionando a evidência científica disponível com a sua aplicação em clubes de futebol masculino profissional de Portugal e da Arábia Saudita.

Metodologia: Foi realizado um estudo de metodologia mista, integrando uma revisão da literatura e um estudo observacional transversal, descritivo e exploratório. Aplicou-se um questionário a seis profissionais de saúde pertencentes a departamentos médicos de clubes da 1.ª Divisão de Futebol de Portugal e da Liga Profissional da Arábia Saudita, avaliando padrões de utilização, perceção de eficácia, segurança e limitações associadas a estas terapêuticas.

Resultados: As terapêuticas regenerativas encontravam-se implementadas em todos os clubes incluídos no estudo, assumindo o Plasma Rico em Plaquetas (PRP) a posição de principal modalidade utilizada (100,0%). As lesões musculares constituíram a indicação clínica predominante para a sua aplicação (50,0%). Os participantes atribuíram maior benefício à melhoria da qualidade da cicatrização e à aceleração da recuperação funcional (mediana = 4), enquanto o impacto na otimização da performance desportiva (mediana = 3) e na prevenção de recidivas (mediana = 2,5) foi avaliado de forma mais moderada. Adicionalmente, 83,3% dos profissionais consideraram que a evidência científica disponível apenas suporta parcialmente a utilização destas terapêuticas.

Conclusão: O valor das terapêuticas regenerativas no futebol profissional reside sobretudo na sua integração como estratégia complementar de recuperação musculoesquelética, mais do que como instrumento direto de melhoria do desempenho desportivo. A coexistência entre a sua ampla adoção em contextos de elite e a perceção de um suporte científico ainda limitado evidencia a necessidade de uma definição mais clara das suas indicações, benefícios e limitações no âmbito da medicina desportiva contemporânea.

Palavras-chave: Medicina Desportiva, Desempenho Atlético, Lesões desportivas, Reabilitação desportiva, Otimização do desempenho, Medicina Regenerativa, Plasma rico em plaquetas, Células Estaminais, Oxigenoterapia, Exosomas, Atletas modernos

ABSTRACT

Introduction: Regenerative therapies have emerged as a key component in sports medicine as minimally invasive biological approaches aimed at promoting tissue repair and functional recovery. In professional football, a setting characterized by high physical demands and a high incidence of musculoskeletal injuries, these therapies are increasingly integrated into clinical practice. However, the scientific evidence supporting their use remains limited and heterogeneous.

Objectives: This study aimed to analyze the role of regenerative therapies in the recovery of musculoskeletal injuries among elite athletes, relating the available scientific evidence to their application in professional men's football clubs in Portugal and Saudi Arabia.

Methodology: A mixed-methods study was conducted, combining a literature review with a descriptive and exploratory cross-sectional observational study. A structured questionnaire was administered to six healthcare professionals working within the medical departments of first-division football clubs in Portugal Primeira Liga and the Saudi Professional League, assessing patterns of use, perceived effectiveness, safety, and limitations associated with regenerative therapies.

Results: Regenerative therapies were implemented in all clubs included in the study, with Platelet-Rich Plasma (PRP) emerging as the most frequently used modality (100.0%). Muscle injuries represented the predominant clinical indication for their application (50.0%). Participants attributed the greatest benefits to improved tissue healing and accelerated functional recovery (median = 4), whereas their impact on athletic performance (median = 3) and injury recurrence prevention (median = 2.5) was perceived as moderate. Additionally, 83.3% of respondents considered that the current scientific evidence only partially supports the use of these therapies.

Conclusion: The value of regenerative therapies in professional football appears to lie primarily in their role as complementary strategies for musculoskeletal recovery rather than as direct tools for enhancing athletic performance. The contrast between their widespread adoption in elite settings and the perception of limited scientific support highlights the need for a clearer definition of their indications, benefits, and limitations within contemporary sports medicine.

Keywords: Sports Medicine, Athletic Performance, Sports Injuries, Sports Rehabilitation, Performance Optimization, Regenerative Medicine, Platelet-Rich Plasma, Stem Cells, Hyperbaric Oxygen Therapy, Exosomes, Elite Athletes.

LISTA DE ABREVIATURAS

IGF-1 - Fator de Crescimento Semelhante à Insulina tipo 1

MSCs - Células estaminais mesenquimais

PDGF - Fator de Crescimento Derivado das Plaquetas

PRP – Plasma rico em plaquetas

SAQ - *Speed, Agility and Quickness*

TGF- β - Fator de Transformação do Crescimento Beta

VEGF - Fator de Crescimento Endotelial Vascular

VO₂ max. - Consumo máximo de oxigénio

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	i
RESUMO.....	ii
ABSTRACT.....	iii
LISTA DE ABREVIATURAS	iv
LISTA DE TABELAS.....	vi
INTRODUÇÃO	1
Desempenho desportivo	1
Força e Potência Muscular	2
Rapidez e Agilidade.....	2
Resistência Aeróbica e Anaeróbica	2
Flexibilidade.....	2
Futebol.....	3
Terapêuticas regenerativas	4
Plasma Rico em Plaquetas (PRP)	6
Células Estaminais	6
Exossomas	6
Oxigenoterapia Hiperbárica	7
Terapêuticas regenerativas e a otimização do Desempenho	7
OBJETIVO	7
METODOLOGIA.....	8
Desenho do Estudo	8
Participantes e Amostragem	8
Instrumento de Recolha de Dados	8
Análise de Dados	9
RESULTADOS	9
Caracterização sociodemográfica e profissional.....	9
Conhecimento e Formação em Medicina Regenerativa.....	9
Padrões de Utilização Clínica das Terapêuticas Regenerativas	10
Perceção da eficácia e o papel "Potenciador"	10
Limitações e Perspetivas Futuras	10
DISCUSSÃO	11
CONCLUSÃO.....	13
APÊNDICE	15
BIBLIOGRAFIA	22

LISTA DE TABELAS

TABELA I - CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA.....	15
TABELA II - CONTEXTO DESPORTIVO	15
TABELA III - AUTOAVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE TERAPÊUTICAS REGENERATIVAS	15
TABELA IV - PRINCIPAL FONTE DE CONHECIMENTO	15
TABELA V - APLICAÇÃO DAS TERAPÊUTICAS REGENERATIVAS.....	16
TABELA VI - PERCEÇÃO DA EFICÁCIA DAS TERAPÊUTICAS	17

INTRODUÇÃO

O desporto de alta competição contemporâneo caracteriza-se por um nível de exigência multidimensional que desafia os limites da homeostase fisiológica e psicológica do atleta. No futebol moderno, a crescente densidade competitiva, associada à diminuição dos períodos de recuperação, impõe aos atletas uma elevada carga física, contribuindo para uma maior predisposição do sistema musculoesquelético ao desenvolvimento de lesões por sobrecarga. De facto, estima-se que esta modalidade represente cerca de 50% a 60% da totalidade das lesões desportivas, destacando-se a elevada prevalência de lesões musculares e ligamentares nos membros inferiores, em virtude das elevadas exigências biomecânicas associadas às ações de aceleração e desaceleração ¹. Neste sentido, o equilíbrio entre as cargas de treino e os períodos de recuperação assume um papel determinante na otimização do desempenho. A qualidade do sono e a gestão do stress assumem-se como preditores relevantes do risco de lesão, verificando-se que atletas que dormem menos de sete horas por noite apresentam um risco aproximadamente três vezes superior de desenvolver doenças, bem como uma maior vulnerabilidade a lesões musculoesqueléticas ². Adicionalmente, a resposta fisiológica do atleta é influenciada pelos ritmos circadianos, pelo que a realização do treino em diferentes períodos do dia (manhã ou tarde) pode modificar significativamente a frequência cardíaca média, os níveis de lactato sanguíneo e o estado de humor, impactando o bem-estar global e a prontidão para o esforço ³.

Paralelamente às exigências físicas, a carga psicológica e o stress mental assumem igualmente um papel determinante no rendimento desportivo. Os atletas de elite encontram-se expostos a pressões constantes que podem culminar em estados de exaustão e comprometer o equilíbrio da saúde mental. Na realidade, a prevalência de sintomatologia depressiva em atletas de alto rendimento apresenta proporções clinicamente significativas, com taxas compreendidas entre 6,7% e 34,0%. Este quadro epidemiológico é exacerbado por eventos adversos, tais como a ocorrência de lesões severas, episódios recorrentes de concussões e a frustração de expectativas em contexto competitivo ⁴. O fenómeno do *burnout* atlético surge, assim, como o desfecho de um desequilíbrio persistente entre as exigências do meio e a capacidade de recuperação, reforçando a necessidade de abordagens regenerativas integradas que considerem tanto a integridade biológica como a estabilidade psicológica do atleta ^{2,4}.

Desempenho desportivo

O desempenho desportivo de alta competição é um conceito multifatorial complexo, resultante da interação sinérgica entre componentes de natureza física, fisiológica, técnica, tática e psicológica. Neste sentido, a *performance* não se restringe ao resultado obtido em competição, mas traduz sobretudo a capacidade do atleta para mobilizar e integrar, de forma eficiente, os seus recursos

biológicos e cognitivos perante as exigências específicas da modalidade praticada ^{5,6}. Na alta competição, o desempenho desportivo estrutura-se em torno de vários pilares fundamentais, passíveis de desenvolvimento e otimização através dos estímulos proporcionados pelo treino.

Força e Potência Muscular

A força muscular constitui um dos principais alicerces para o desenvolvimento da velocidade e da agilidade. O treino de alta intensidade estimula respostas neuro-endócrinas que promovem a síntese proteica e as adaptações neuromusculares, sendo determinante para a execução de ações explosivas, como saltos, acelerações e remates. A potência muscular — entendida como a capacidade de produzir elevados níveis de força num curto intervalo de tempo — assume-se igualmente como um fator determinante do sucesso em modalidades desportivas de natureza intermitente ⁷.

Rapidez e Agilidade

A rapidez compreende não apenas a velocidade linear em situações de *sprint*, mas também a capacidade de aceleração inicial. A agilidade, frequentemente avaliada através da capacidade de mudança de direção, requer uma coordenação neuromuscular precisa que permita desacelerar, reorientar o corpo e voltar a acelerar de forma eficiente, sem perda significativa de *momentum*. Neste sentido, o treino de *Speed, Agility and Quickness* (SAQ) contribui para a otimização do tempo de reação e para a melhoria da sincronização entre o sistema nervoso e o sistema muscular ⁸.

Resistência Aeróbica e Anaeróbica

Esta dimensão assume particular importância na manutenção da performance ao longo de períodos prolongados de esforço, bem como na capacidade de recuperação entre esforços repetidos de elevada intensidade. Parâmetros como o consumo máximo de oxigénio (VO₂ max.) constituem indicadores metabólicos fundamentais, sobretudo em atletas de elite que necessitam de elevada capacidade de tolerância ao lactato durante a competição ^{5,7}.

Flexibilidade

A flexibilidade refere-se à amplitude de movimento das articulações e à elasticidade das estruturas musculotendinosas. Esta capacidade é essencial para otimizar a eficiência biomecânica do movimento, melhorar a economia de corrida e reduzir o risco de lesões musculoesqueléticas ^{6,7,8}.

Atendendo à sua natureza multidimensional, a avaliação do desempenho desportivo deve assumir um carácter criterioso e integrado. O atleta de alta competição deve ser compreendido através do conceito de *Performance Health*, entendido como um estado otimizado de bem-estar físico, mental e social, e não apenas como a ausência de patologia. Neste sentido, uma avaliação rigorosa pressupõe a utilização de métricas objetivas, obtidas em contexto laboratorial e de campo,

complementadas pela monitorização de indicadores subjetivos, como a perceção de fadiga e a gestão do stress ^{6,9,2,10}.

Paralelamente, a prevenção de recidivas assume-se como um elemento indissociável da manutenção do desempenho a longo prazo. Uma gestão inadequada das cargas de treino ou um desequilíbrio no binómio stress–recuperação pode comprometer os processos de reparação tecidual, aumentando significativamente o risco de novas interrupções competitivas. Acresce que determinados fatores frequentemente negligenciados, como a saúde oral, podem contribuir para estados de inflamação sistémica, com potenciais repercussões negativas na produção de força e na eficiência metabólica aeróbica. Desta forma, a obtenção de níveis de performance de excelência exige a adoção de um modelo de gestão integrada, no qual a preparação física é articulada com estratégias de recuperação, monitorização e prevenção, salvaguardando a integridade biológica do atleta face às elevadas exigências do calendário competitivo contemporâneo ^{2,6,11}.

Futebol

Pautado pela intermitência de esforços, o futebol exige dos praticantes um rigoroso desempenho físico. A recorrência de ações explosivas, nomeadamente *sprints*, mudanças de direção e saltos, aliada à componente de contacto inerente do jogo, eleva substancialmente a predisposição para o surgimento de lesões. A literatura reporta uma variabilidade substancial na incidência de lesões no futebol profissional, com taxas que oscilam entre 0,5 e 45 ocorrências por 1000 horas de exposição, incluindo treino e competição. Esta discrepância de dados decorre não apenas da heterogeneidade dos desenhos de estudo, mas também das variáveis intrínsecas ao contexto competitivo, à gestão das cargas e o perfil individual dos atletas ¹². Estima-se que, em média, um jogador profissional de futebol sofra duas lesões por época desportiva, o que projeta um total aproximado de 50 ocorrências anuais por plantel. Este volume lesivo transcende o impacto clínico individual, repercutindo-se negativamente no rendimento coletivo e comprometendo o sucesso desportivo da organização ¹³.

De acordo com a literatura em medicina desportiva, as lesões mais comuns incluem as lesões musculares e tendinosas, que representam aproximadamente 39 a 45% do total das lesões, seguidas das lesões ligamentares e articulares, constituindo cerca de 21 a 27%. De seguida, destaca-se as contusões, com prevalência aproximada de 15 a 18%, e ainda, por último, as fraturas, correspondendo a cerca de 3%.

Na verdade, as lesões musculoesqueléticas assumem particular relevância ao traduzirem entre 61% a 90% de todas, representando uma proporção substancial das lesões associadas a afastamento competitivo. Estas afetam maioritariamente os principais grupos musculares dos membros inferiores, nomeadamente, os músculos isquiotibiais (37%), adutores (23%), quadríceps (19%) e

gêmeos (13%). Adicionalmente, as lesões do tornozelo representam cerca de 10 a 18% das lesões totais, sendo as entorses ligamentares laterais responsáveis pela maioria dos casos.

Relativamente ao mecanismo lesional, a maioria das lesões no futebol é de natureza traumática, representando cerca de 64% dos casos, enquanto as lesões por sobrecarga correspondem a aproximadamente 36%. Metade das lesões resulta de contacto direto entre jogadores, e a outra metade ocorre em situações sem contacto, frequentemente associadas a acelerações, desacelerações ou mudanças de direção. Este dado é particularmente relevante, uma vez que as lesões sem contacto estão frequentemente relacionadas com fatores intrínsecos, como fadiga, défices neuromusculares ou desequilíbrios musculares.

Quanto à classificação a nível da gravidade, a mesma apresenta um espectro variável, observando-se uma maior incidência de lesões de gravidade moderada ¹². No entanto, o impacto das lesões graves, como ruturas ligamentares ou lesões musculares extensas, é desproporcionalmente maior ao nível do rendimento e da longevidade na carreira.¹² Além disso, as lesões recorrentes representam cerca de 15% dos casos, constituindo um desafio clínico relevante, uma vez que estas recidivas tendem a agravar o declínio da performance e a fragilizar a integridade física do plantel.¹² Para além das repercussões a nível individual, as lesões constituem também um fator crítico no desempenho desportivo, visto que a indisponibilidade de jogadores compromete o rendimento da equipa, reduzindo a probabilidade de sucesso competitivo. Neste enquadramento, o *injury burden* enquanto medida que integra incidência e gravidade, evidencia que as lesões musculares e ligamentares estão associadas a maiores períodos de ausência e maiores custos ¹³.

Terapêuticas regenerativas

A medicina desportiva assume um papel central na gestão do atleta de alta competição, atuando não só na resposta e recuperação das lesões, mas sobretudo na sua prevenção, assim como na otimização do desempenho funcional. Desta forma, a intervenção médica procura restaurar a integridade estrutural e funcional dos tecidos musculoesqueléticos, condição essencial para o retorno seguro à prática desportiva associado a uma manutenção de elevados níveis de rendimento. A abordagem escolhida depende diretamente da capacidade de regeneração dos tecidos afetados, nomeadamente a nível muscular, tendinoso, ligamentar, cartilágneo e ósseo ¹⁴. Tradicionalmente, a medicina desportiva baseia-se em estratégias como a fisioterapia, o repouso programado e a suplementação, que visam promover a recuperação funcional e reduzir o risco de agravamento das lesões. No entanto, apesar da sua ampla utilização, estas abordagens apresentam limitações relevantes. De facto, o tempo de recuperação é frequentemente prolongado, particularmente em tecidos com baixa vascularização, particularmente o caso dos tendões, e verifica-se uma incidência significativa de recidivas ou instabilidade sequelar, sobretudo em lesões mal resolvidas ou

submetidas a retorno precoce à competição ¹⁵. Estas limitações evidenciam a necessidade de estratégias terapêuticas inovadoras que permitam não só acelerar o processo de recuperação, mas também melhorar a qualidade da cicatrização tecidual. Deste modo, as terapêuticas regenerativas emergem como uma alternativa promissora, com a literatura a destacar a expansão dos ortobiológicos e outras abordagens como uma resposta eficaz no tratamento de lesões musculoesqueléticas recalcitrantes.

Assim, face às limitações das abordagens convencionais, as terapias regenerativas surgem como estratégias minimamente invasivas que visam acelerar a reparação tecidual e otimizar o desempenho atlético. Estas intervenções promovem uma recuperação mais eficiente de lesões musculoesqueléticas, permitindo não só reduzir o tempo de inatividade do atleta, mas também potenciar o seu desempenho desportivo ^{16,17}. Poderão também ter um papel na prevenção da lesão e na otimização da *performance*.

A medicina regenerativa define-se como um conjunto de abordagens inovadoras que visam a reparação de tecidos e órgãos através da estimulação dos mecanismos biológicos do organismo. No contexto desportivo, esta área foca-se na restauração da integridade estrutural e funcional do sistema locomotor, oferecendo soluções avançadas para lesões decorrentes da atividade física ¹⁴. Do ponto de vista biológico, as terapêuticas regenerativas atuam sobretudo através de mecanismos parácrinos, imunomoduladores e anti-inflamatórios, promovendo a libertação de citocinas, fatores de crescimento e outros mediadores bioativos que estimulam a resposta das células hospedeiras. Ao contrário das abordagens convencionais, que frequentemente se limitam ao alívio sintomático, estas terapias procuram intervir diretamente nos processos de cicatrização e regeneração dos tecidos. Entre os principais benefícios potenciais destacam-se a aceleração da recuperação, a melhoria funcional e a redução do risco de recidiva ^{16, 17}.

Apesar do seu potencial, as terapêuticas regenerativas apresentam ainda limitações significativas que condicionam a sua aplicação generalizada na prática clínica. Uma das principais limitações prende-se com a heterogeneidade da evidência científica disponível, visto que muitos estudos apresentam resultados inconsistentes, frequentemente devido a diferenças nos protocolos, heterogeneidade das populações estudadas e nos métodos de avaliação dos *outcomes* clínicos. De facto, a ausência de protocolos padronizados constitui um desafio relevante. A variabilidade na preparação e aplicação das terapias dificulta a comparação entre estudos e limita a reprodutibilidade dos resultados ^{18,19}. Outro aspeto crítico prende-se com a dificuldade de tradução dos resultados experimentais para a prática clínica. Embora existam evidências promissoras a nível *in vitro* e em modelos animais, a sua validação em estudos clínicos de grande escala permanece limitada.

Ao longo das últimas décadas, assistiu-se a uma evolução significativa deste domínio, inicialmente centrado na utilização de células estaminais e atualmente expandido para um conjunto diversificado de estratégias biológicas. Esta heterogeneidade acompanha o avanço científico e a descoberta de processos moleculares específicos, que definem a eficácia e o papel de cada terapia na recuperação do sistema locomotor ¹⁶.

Plasma Rico em Plaquetas (PRP)

O plasma rico em plaquetas (PRP) destaca-se como uma das terapêuticas regenerativas mais amplamente utilizadas na medicina desportiva. Apresenta-se como uma fração autóloga do sangue enriquecida em plaquetas, obtida por centrifugação, que atua através da libertação de diversos fatores de crescimento envolvidos na reparação tecidular. Estes fatores, nomeadamente o PDGF (Fator de Crescimento Derivado das Plaquetas), TGF- β (Fator de transformação de crescimento *Beta*), VEGF (Fator de Crescimento Endotelial Vascular) e IGF-1 (fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1), desempenham um papel fundamental na proliferação celular, angiogénese e remodelação tecidular, constituindo assim elementos decisivos na regeneração de tecidos musculares, tendinosos e ósseos ²⁰. A par da sua ação biológica, o PRP apresenta um potencial imunomodulador que se traduz clinicamente na redução da sintomatologia dolorosa e na recuperação funcional ¹⁹. Estes efeitos são especialmente evidentes no tratamento de patologias como a osteoartrose e as tendinopatias, contrastando com uma resposta terapêutica ainda inconclusiva em lesões de natureza ligamentar ²¹.

Células Estaminais

As células estaminais, particularmente as mesenquimais (MSCs), representam uma das vertentes mais promissoras da medicina regenerativa, distinguindo-se pela sua capacidade de autorrenovação e diferenciação em tecidos como o osso, a cartilagem e o músculo ²².

Para além deste potencial de diferenciação, o seu valor terapêutico advém de mecanismos parácrinos e imunomoduladores que catalisam a regeneração tecidular e a regulação da inflamação. Estas propriedades conferem-lhes uma relevância acrescida no tratamento de patologias crónicas e degenerativas, embora a sua validação clínica ainda careça de estudos mais robustos que comprovem, com segurança, a sua eficácia ¹⁸.

Exossomas

Uma abordagem inovadora no sistema locomotor prende-se com a utilização de exossomas, vesículas extracelulares fundamentais na comunicação intercelular através do transporte de proteínas, lípidos e material genético. A aplicação de exossomas na medicina desportiva tem demonstrado benefícios significativos na modulação biológica e na integridade tecidular, com consequente melhoria do desempenho. De facto, estudos recentes indicam que estas estruturas

promovem a regeneração muscular, e reduzem o stress oxidativo, contribuindo para uma reabilitação mais célere e eficaz. Apesar dos avanços na compreensão do seu papel na regeneração muscular e no desempenho atlético, a aplicação clínica destas vesículas é ainda preliminar, subsistindo a necessidade de investigação mais aprofundada para a sua consolidação terapêutica²³.

Oxigenoterapia Hiperbárica

A oxigenoterapia hiperbárica consiste na administração de oxigénio em ambiente pressurizado, uma estratégia que potencia a oxigenação tecidular e estimula processos de regeneração fundamentais, tais como a angiogénese e a síntese de colagénio. Contudo, apesar do sólido racional biológico que sustenta esta prática, a evidência clínica em humanos é ainda escassa. Estudos mais recentes apontam para a sua utilidade como complementaridade em estratégia integrativa, em particular na recuperação e tratamento de lesões^{24,26}. Esta lacuna na literatura impede, por agora, a formulação de conclusões definitivas sobre a sua real eficácia na recuperação de lesões no contexto desportivo²⁷.

Terapêuticas regenerativas e a otimização do Desempenho

A influência das terapias regenerativas no desempenho atlético manifesta-se, primordialmente, de forma indireta, ao otimizar a recuperação funcional e reduzir os períodos de inatividade. Ao acelerarem a reparação de lesões musculoesqueléticas, estas abordagens facilitam um retorno precoce à competição, preservando os níveis de performance¹⁷. Adicionalmente, a qualidade superior da cicatrização tecidular minimiza o risco de recidivas, fator determinante na longevidade da carreira de atletas de alta competição¹⁸. Embora existam indícios, particularmente no campo dos exossomas, de melhorias em parâmetros como força e resistência, subsiste uma lacuna entre a perceção clínica e a evidência empírica. A pressão por resultados rápidos pode, frequentemente, impulsionar a adoção destas tecnologias antes de uma validação científica rigorosa^{18,23}.

OBJETIVO

A presente dissertação tem como objetivo analisar o papel potenciador das terapêuticas regenerativas enquanto agentes de otimização da performance em atletas de elite, estabelecendo uma convergência crítica entre a evidência científica atual e a realidade da prática clínica em equipas de futebol profissional de primeira linha. De forma a concretizar esta análise, o estudo começa por sintetizar os fundamentos biológicos e a eficácia clínica das principais modalidades regenerativas na reparação de tecidos musculoesqueléticos, no contexto desportivo, nomeadamente no futebol. Adicionalmente, pretende-se caracterizar a utilização prática destas terapias em clubes da 1ª Divisão de Futebol masculino de Portugal e da Arábia Saudita, identificando as lesões-alvo e a

respetiva frequência de aplicação por época desportiva. Por último, o trabalho visa avaliar a eficácia percebida pelos profissionais de saúde, focando-se na redução do tempo de recuperação, no retorno mais rápido à competição, na qualidade de cicatrização e na prevenção de recaídas.

METODOLOGIA

Desenho do Estudo

Este estudo apresenta um desenho metodológico misto, integrando uma revisão da literatura com um estudo observacional transversal de carácter descritivo e exploratório. Numa primeira fase, foi realizada uma revisão da literatura científica com o objetivo de analisar criticamente a evidência atual relativa às terapêuticas regenerativas aplicadas à medicina desportiva e à recuperação de lesões musculoesqueléticas no futebol profissional. Numa segunda fase, foi desenvolvido um inquérito estruturado dirigido a profissionais de saúde e elementos das equipas técnicas envolvidos no futebol profissional de elite, com o objetivo de avaliar o grau de conhecimento, padrões de utilização, percepção de eficácia clínica e principais limitações associadas à implementação destas terapêuticas na prática clínica diária.

Participantes e Amostragem

A população-alvo foi selecionada através de uma amostragem não probabilística, incluindo profissionais pertencentes a clubes masculinos da 1.ª Divisão de Futebol de Portugal e da Arábia Saudita. A escolha destes contextos deveu-se à crescente relevância competitiva e ao investimento tecnológico observado em ambas as ligas.

Considerando a elevada especificidade da população em estudo e as limitações de acesso a departamentos médicos de alto rendimento, a amostra final incluiu cinco profissionais provenientes de quatro instituições desportivas de elite.

Instrumento de Recolha de Dados

O instrumento de recolha de dados consistiu num questionário original dividido em cinco dimensões principais: caracterização sociodemográfica e profissional; conhecimento e formação em medicina regenerativa; protocolos de utilização prática; percepção de eficácia clínica e segurança; e perspetivas futuras relativamente à integração destas terapêuticas no contexto do futebol profissional. O questionário foi distribuído em formato digital, sendo o preenchimento realizado de forma voluntária e anónima, de forma a garantir a confidencialidade dos dados recolhidos e das instituições representadas, em conformidade com os princípios éticos aplicáveis à investigação científica e à proteção de dados pessoais.

Análise de Dados

O tratamento dos dados recolhidos foi realizado com recurso ao Microsoft Excel. Considerando a reduzida dimensão da amostra (n=6), justificada pela elevada especificidade e difícil acessibilidade da população em estudo, a análise estatística assumiu uma natureza exclusivamente descritiva e exploratória. As variáveis categóricas e nominais foram descritas através de frequências absolutas (n) e relativas (%) (Tabela I, Tabela IV e Tabela V). Para as variáveis quantitativas, foram calculadas medidas de tendência central e dispersão, nomeadamente, média, amplitude ou mediana e amplitude, de acordo com a natureza e distribuição dos dados (Tabela II). As variáveis avaliadas através de escalas de *Likert* de 5 pontos, relativas ao nível de conhecimento e à perceção da eficácia e benefícios das terapêuticas regenerativas, foram tratadas como variáveis ordinais, sendo os resultados apresentados através da mediana e da amplitude de respostas (Tabela III e Tabela VI).

RESULTADOS

Caracterização sociodemográfica e profissional

A amostra do estudo foi constituída por seis profissionais de saúde a atuar no futebol profissional de elite (6). Relativamente à distribuição geográfica, quatro profissionais encontram-se a exercer funções na 1.^a Divisão de Futebol de Portugal (66,7%) e dois na Liga Profissional da Arábia Saudita (33,3%). Acerca da função exercida, a amostra é composta por três médicos de equipa (50,0%), dois fisioterapeutas (33,3%) e um elemento integrante da equipa médica (16,7%). A experiência profissional nos clubes atuais apresenta uma variabilidade considerável, com um valor de mediana de 3,0 (1-40) anos de ligação ao clube. Os plantéis acompanhados por estes profissionais oscilam entre os 25 e os 30 atletas de alta competição, com uma média de 28,0 (25-30) atletas por equipa.

Conhecimento e Formação em Medicina Regenerativa

No que concerne ao nível de conhecimento sobre terapêuticas regenerativas aplicadas ao futebol profissional, os participantes demonstraram uma perceção globalmente positiva da sua familiaridade com estas abordagens terapêuticas. A autoavaliação do conhecimento apresentou uma mediana de 4 (2-5), indicando familiaridade com estas abordagens terapêuticas. Além disso, todos os participantes identificaram a literatura científica, nomeadamente através da consulta de artigos científicos, como a principal fonte de conhecimento e atualização relativamente às terapêuticas regenerativas. Apesar do nível de utilização observado, alguns participantes referiram a necessidade de maior uniformização dos protocolos clínicos e de mais evidência científica robusta. Relativamente às lesões mais frequentemente observadas no contexto do futebol profissional, os participantes identificaram predominantemente as lesões musculares (50,0%), em concordância com a elevada prevalência destas patologias descrita na literatura desportiva.

Padrões de Utilização Clínica das Terapêuticas Regenerativas

A análise dos dados evidencia uma taxa de implementação de 100% destas terapêuticas nos clubes avaliados. Todos os clubes incluídos na amostra (100%) recorrem a terapêuticas regenerativas nos seus atletas. De forma consensual, o PRP surge como a técnica mais utilizada, sendo adotada por todos os participantes. Do ponto de vista da segurança, a maioria dos inquiridos (83,3%) considera estas terapêuticas seguras para aplicação em atletas de alta competição, enquanto um dos participantes (16,7%) referiu que a segurança está dependente da técnica.

A frequência de utilização demonstra ser relevante ao longo de uma época desportiva, sendo que dois participantes afirmam realizar mais de 10 intervenções por época (33,3%), outros dois realizam entre 5 a 10 intervenções (33,3%), e os restantes dois profissionais a referir menos de 5 intervenções (33,3%). No que diz respeito às indicações clínicas para aplicação das terapêuticas regenerativas, as lesões musculares surgiram igualmente como a principal situação clínica associada à utilização destas abordagens terapêuticas (50,0%).

Adicionalmente, verificou-se que a decisão de implementação destas terapêuticas ocorre predominantemente sob orientação médica (83,3%), tendo apenas um participante referido um processo de decisão consensual (16,7%).

Perceção da eficácia e o papel "Potenciador"

Para avaliar o impacto e o papel potenciador destas terapêuticas, foi solicitada a perceção de benefícios através de uma escala de 1 (nenhum) a 5 (muito significativo).

Os resultados demonstram uma valorização particularmente positiva relativamente aos benefícios estruturais e temporais destas terapêuticas. A melhoria da qualidade da cicatrização e a redução do tempo de recuperação apresentaram as avaliações mais elevadas, ambas com uma mediana de 4,0, indicando um impacto avaliado como muito positivo.

O retorno mais rápido à competição também foi identificado como um benefício relevante, com uma mediana de 3,5 (2-5), embora com maior variabilidade entre participantes. Relativamente ao impacto direto na *performance* do atleta, os resultados revelaram uma perceção mais moderada, com uma mediana de 3,0 (1-4). Por sua vez, o benefício com menor expressão positiva nos resultados foi a prevenção de recaídas, que obteve uma mediana de 2,5 (1-4).

Limitações e Perspetivas Futuras

Apesar da ampla utilização observada nestes contextos de elite, a evidência científica e os protocolos ainda geram debate. Cinco dos inquiridos consideram que a evidência científica atual justifica apenas parcialmente a utilização destas terapêuticas (83,3%), e apenas um a considerou justificada na totalidade (16,7%).

No que toca aos principais desafios que limitam uma aplicação mais ampla, a falta de evidência científica constituiu a barreira mais frequentemente reportada (50,0%). A regulamentação, os custos e a falta de recursos técnicos foram também identificados pelos participantes, apresentando igual frequência de resposta (16,7%). De forma a contornar estes desafios no futuro, os inquiridos destacaram a necessidade de desenvolver estudos com uniformização de protocolos de preparação e aplicação das terapêuticas, envolvendo múltiplos clubes de futebol.

DISCUSSÃO

De forma global, os resultados obtidos demonstram uma implementação consistente destas abordagens terapêuticas nos contextos analisados, particularmente no tratamento de lesões musculares e músculo-tendinosas, sendo igualmente evidente uma perceção positiva relativamente ao seu impacto na recuperação estrutural e temporal dos atletas.

A implementação de terapêuticas regenerativas em 100% dos clubes incluídos no estudo parece refletir a crescente integração da medicina regenerativa na prática clínica do futebol profissional contemporâneo. Este resultado encontra-se alinhado com a evolução observada na medicina desportiva ao longo das últimas décadas, marcada pela procura de estratégias terapêuticas capazes de acelerar os processos de recuperação e minimizar os períodos de indisponibilidade competitiva. Num contexto caracterizado por elevada densidade competitiva, pressão por resultados imediatos e exigências físicas extremas, a otimização da recuperação assume-se como um elemento estratégico fundamental para a manutenção do rendimento desportivo e da disponibilidade competitiva dos atletas. A literatura atual reconhece precisamente que o aumento das cargas competitivas e a redução dos períodos de recuperação contribuíram para o crescimento do interesse em abordagens regenerativas aplicadas ao sistema musculoesquelético^{16,17}.

Entre as diferentes abordagens regenerativas, o PRP destacou-se como a terapêutica mais utilizada entre os participantes, verificando-se consenso absoluto relativamente à sua aplicação clínica. Este achado encontra-se em concordância com a literatura científica, que identifica o PRP como a terapêutica regenerativa mais amplamente utilizada na medicina desportiva atual, particularmente em lesões musculares, tendinosas e articulares. A sua popularidade poderá ser explicada por múltiplos fatores, incluindo o carácter autólogo da técnica, a relativa facilidade de preparação e aplicação, o reduzido perfil de invasividade e a crescente evidência relativa ao seu potencial na modulação inflamatória e promoção da regeneração tecidual^{20,21}. Apesar disso, a literatura continua a demonstrar heterogeneidade significativa relativamente aos protocolos de preparação, concentração plaquetária e timing de aplicação, dificultando a uniformização dos resultados clínicos e a definição de recomendações universais^{18,19}.

Os resultados demonstraram igualmente que as lesões musculares constituem as principais indicações clínicas para utilização destas terapêuticas. Este resultado é coerente com a epidemiologia lesional do futebol profissional, onde as lesões musculares dos membros inferiores representam uma das principais causas de afastamento competitivo ¹². A elevada incidência destas patologias, associada ao impacto significativo que exercem na *performance* individual e coletiva, poderá justificar a procura crescente por estratégias terapêuticas que permitam acelerar os processos de reparação tecidual e reduzir os períodos de indisponibilidade competitiva ¹³.

Relativamente à perceção de eficácia clínica, os participantes atribuíram maior valorização aos benefícios relacionados com a qualidade da cicatrização e com a redução do tempo de recuperação. Estes resultados sugerem que os profissionais percecionam estas terapêuticas sobretudo como ferramentas potenciadoras da regeneração estrutural e da aceleração da recuperação funcional. Esta perceção encontra suporte na literatura atual, particularmente no que diz respeito ao papel dos ortobiológicos na modulação inflamatória, angiogénese e estimulação dos mecanismos de reparação tecidual ^{16,17,20}. Diversos estudos têm demonstrado que terapêuticas como o PRP promovem a libertação de fatores de crescimento biologicamente ativos, capazes de influenciar positivamente os processos de cicatrização muscular e tendinosa ²⁰.

Por outro lado, o impacto direto destas terapêuticas na melhoria da *performance* desportiva apresentou resultados mais moderados e heterogêneos entre os participantes. Este dado assume particular relevância, uma vez que sugere alguma prudência relativamente à associação direta entre medicina regenerativa e otimização do rendimento atlético. A literatura atual suporta esta distinção conceptual: embora exista evidência crescente relativamente ao potencial destas abordagens na recuperação de lesões e na aceleração do retorno competitivo, permanece limitada a evidência robusta que demonstre melhorias diretas em parâmetros de performance, como força, potência ou resistência aeróbica ^{18,23}. Desta forma, os resultados parecem indicar que, no contexto clínico real, estas terapêuticas continuam a ser percecionadas predominantemente como estratégias de otimização da recuperação, mais do que como instrumentos diretos de aumento de *performance*. De igual forma, a prevenção de recaídas apresentou os valores mais baixos de perceção de benefício entre os participantes. Este resultado poderá relacionar-se com a complexidade multifatorial inerente às lesões recorrentes no futebol profissional, frequentemente influenciadas por fatores biomecânicos, neuromusculares, cargas competitivas e gestão inadequada do retorno à competição. Apesar de algumas abordagens regenerativas demonstrarem potencial na melhoria da qualidade da cicatrização tecidual, a evidência científica atual permanece insuficiente para confirmar um efeito preventivo consistente relativamente às recidivas lesionais ^{18,19}.

Um dos achados mais relevantes deste estudo prende-se com a coexistência entre elevada implementação clínica destas terapêuticas e a perceção, por parte da maioria dos participantes, de

que a evidência científica disponível apenas justifica parcialmente a sua utilização. Este resultado evidencia um dos principais desafios atuais da medicina regenerativa aplicada ao esporte, nomeadamente a discrepância entre a adoção prática destas tecnologias e a robustez da evidência científica que suporta a sua utilização. Embora o racional biológico destas terapêuticas seja promissor, persistem limitações metodológicas importantes na literatura, nomeadamente a heterogeneidade dos protocolos, a reduzida dimensão da amostra, a ausência de uniformização dos *outcomes* clínicos e a dificuldade em realizar estudos controlados em populações de elite ^{18,19,23}.

Ainda assim, importa considerar que a realidade clínica do futebol profissional exige frequentemente tomadas de decisão rápidas e individualizadas, num contexto marcado pela pressão competitiva e pela necessidade de retorno precoce à competição. Neste enquadramento, a experiência clínica dos profissionais e a observação empírica dos resultados assumem frequentemente um papel complementar à evidência científica disponível. Este fenómeno poderá explicar, pelo menos parcialmente, a ampla utilização destas terapêuticas mesmo perante a ausência de consenso científico absoluto relativamente à sua eficácia.

Relativamente às limitações identificadas pelos participantes, a falta de evidência científica robusta surgiu como a principal barreira à expansão destas terapêuticas. Este resultado encontra-se fortemente alinhado com a literatura atual, que destaca a necessidade de estudos multicêntricos, prospetivos e metodologicamente padronizados, capazes de uniformizar protocolos de preparação e aplicação, bem como definir critérios objetivos de avaliação clínica ^{18,19}. A necessidade de uniformização metodológica foi igualmente salientada pelos participantes como uma prioridade futura, reforçando a importância de investigação colaborativa entre clubes e centros especializados em medicina desportiva.

O presente estudo apresenta também algumas limitações que devem ser consideradas a nível da interpretação dos resultados. A reduzida dimensão da amostra limita a generalização dos dados obtidos, embora esta limitação seja parcialmente explicada pela elevada especificidade e difícil acessibilidade da população-alvo, composta por profissionais integrados em departamentos médicos de futebol de elite. Adicionalmente, os resultados baseiam-se em perceções subjetivas dos participantes, não sendo acompanhados por indicadores clínicos objetivos de eficácia ou *performance*. No entanto, o estudo apresenta relevância exploratória ao permitir uma aproximação à realidade prática da medicina regenerativa em contextos competitivos de elevado rendimento, uma área ainda pouco explorada na literatura científica.

CONCLUSÃO

As terapêuticas regenerativas assumem um papel crescente na prática clínica do futebol profissional de elite, sendo utilizadas sobretudo no tratamento de lesões musculares e músculo-tendinosas. O

PRP destacou-se como a terapêutica mais frequentemente utilizada entre os participantes, refletindo a sua integração progressiva nos departamentos médicos de alta competição. Os resultados deste estudo demonstraram uma percepção globalmente positiva relativamente ao impacto destas abordagens na qualidade da cicatrização e na redução do tempo de recuperação dos atletas. Contudo, verificou-se maior prudência relativamente ao impacto direto destas terapêuticas na performance desportiva e na prevenção de recaídas. Apesar da ampla implementação clínica observada, permanece evidente a necessidade de maior robustez científica e uniformização dos protocolos de aplicação. Desta forma, futuros estudos multicêntricos e metodologicamente padronizados serão fundamentais para clarificar o verdadeiro papel das terapêuticas regenerativas na recuperação musculoesquelética e otimização do desempenho no futebol profissional.

APÊNDICE

Tabela I - Caracterização sociodemográfica

	% (N)
País	
Portugal	66,7 (4)
Arábia Saudita	33,3 (2)
Total	100,0 (6)
Função	
Médico da equipa	50,0 (3)
Fisioterapeuta	33,3 (2)
Integrante da equipa médica	16,7 (1)
Total	100,0 (6)

Tabela II - Contexto desportivo

	Mediana	Mínimo	Máximo	Média
Experiência no clube atual	3,0	1,0	40,0	10,5
Número de atletas no clube	29,0	25,0	30,0	28,0

Tabela III - Autoavaliação do conhecimento sobre terapêuticas regenerativas

	Mediana	Mínimo	Máximo	Média
Autoavaliação do conhecimento sobre terapêuticas regenerativas	4,0	2,0	5,0	3,8

Tabela IV - Principal fonte de conhecimento

	% (N)
Principal fonte de conhecimento	
Literatura científica	100,0 (6)
Formação académica	0,0 (0)
Congressos	0,0 (0)
Total	100,0 (6)

Tabela V - Aplicação das terapêuticas regenerativas

	% (N)
Utilização de terapêuticas regenerativas por parte do clube?	
Sim	100,0 (6)
Não	0,0 (0)
Total	100,0 (6)
Técnicas aplicadas (mais importante)	
Fatores de crescimento	0,0 (0)
PRP	100,0 (6)
Células estaminais	0,0 (0)
Oxigenoterapia	0,0 (0)
Ozonoterapia	0,0 (0)
Exossomas	0,0 (0)
Terapia tecidual	0,0 (0)
Outros	0,0 (0)
Total	100,0 (6)
Segurança das técnicas	
Sim	83,3 (5)
Não	0,0 (0)
Depende da técnica	16,7 (1)
Total	100,0 (6)
Frequência por época	
< 5	33,3 (2)
5 – 10	33,3 (2)
> 10	33,3 (2)
Total	100,0 (6)
Tipo de lesões em que são aplicadas	
Lesões musculares	50,0 (3)
Lesões tendinosas	16,7 (1)
Lesões ligamentares	0,0 (0)
Lesões ósseas	0,0 (0)
Outros	
Articulares	16,7 (1)

Musculo-tendinosas e articulares	16,7 (1)
Total	100,0 (6)
Decisão da aplicação	
Médico	83,3 (5)
Direção	0,0 (0)
Atleta	0,0 (0)
Em consenso	16,7 (1)
Total	100,0 (6)
Evidência científica suficiente para justificar a aplicação	
Sim	16,7 (1)
Não	0,0 (0)
Parcialmente	83,3 (5)
Total	100,0 (6)
Principais desafios associados à utilização destas terapêuticas	
Custos	16,7 (1)
Regulamentação	16,7 (1)
Falta de evidência científica	50,0 (3)
Falta de recursos técnicos	16,7 (1)
Outro	0,0 (0)
Total	100,0 (0)

Tabela VI - Percepção da eficácia das terapêuticas

	Mediana	Mínimo	Máximo	Média
Redução do tempo de recuperação	4,0	2,0	4,0	3,5
Retorno mais rápido à competição	3,5	2,0	5,0	3,5
Qualidade de cicatrização	4,0	2,0	4,0	3,7
Prevenção de recaídas	2,5	1,0	4,0	2,7
Performance do atleta	3,0	1,0	4,0	2,8

QUESTIONÁRIO

1. Caracterização

País do clube:

☐ Portugal

☐ Arábia Saudita

Clube: _____

Função do participante:

☐ Médico da equipa

☐ Fisioterapeuta

☐ Treinador

☐ Integrante da Equipa técnica

☐ Outro: _____

Tempo de trabalho no clube atual: _____

Número de atletas na equipa: _____

Lesões mais comuns na última época: _____

2. Conhecimento e formação

Como avalia o seu conhecimento sobre terapêuticas regenerativas? (1=muito baixo|5=muito alto)

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

Principais fontes de informação:

☐ Formação académica

☐ Congressos

☐ Artigos científicos

☐ Outros

Considera as terapêuticas regenerativas seguras para utilização em atletas de alta competição?

☐ Sim

☐ Não

☐ Depende da técnica

3. Utilização prática

O clube utiliza terapêuticas regenerativas com os atletas?

☐ Sim

☐ Não

Se sim, quais são aplicadas?

☐ Fatores de crescimento

☐ Plasma Rico em Plaquetas (PRP)

☐ Células estaminais

☐ Oxigenoterapia

☐ Ozonoterapia

☐ Exosomas

☐ Terapia tecidual

☐ Outras: _____

Se sim, com que frequência são utilizadas por época?

☐ < 5

☐ 5–10

☐ >10 intervenções

Se sim, em que tipos de lesões são aplicadas?

☐ Lesões musculares

☐ Lesões tendinosas

☐ Lesões ligamentares

☐ Lesões ósseas

☐ Outros: _____

Quem decide a aplicação?

☐ Médico

☐ Direção

☐ Atleta

☐ Em consenso

Existe protocolo de avaliação pós-terapia?

☐ Sim

☐ Não

☐ Parcialmente

O clube segue protocolos internos ou recomendações de sociedades científicas?

- ☐ Protocolos internos
- ☐ Recomendações internacionais
- ☐ Ambos
- ☐ Nenhum

4. Eficácia

Observou benefícios em termos de: (1 = nenhum | 5 = muito significativo)

Redução do tempo de recuperação:

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

Retorno mais rápido à competição:

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

Qualidade da cicatrização:

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

Prevenção de recaídas:

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

Performance do atleta:

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

Considera que a evidência científica é suficiente para justificar a utilização destas terapêuticas?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Parcialmente

Acompanha os resultados clínicos de cada caso?

- ☐ Sim
- ☐ Não

5. Perspetivas e desafios

Quais os principais desafios associados à utilização destas terapêuticas?

- ☐ Custo
- ☐ Regulamentação
- ☐ Falta de evidência científica
- ☐ Falta de recursos técnicos
- ☐ Outros: _____

Considera que o uso destas terapêuticas irá aumentar nos próximos 5 anos?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Incerto

Sugestões para promover uma prática mais fundamentada: _____

Comentários adicionais sobre a utilização de terapêuticas regenerativas na equipa:

BIBLIOGRAFIA

1. Godoy MM, Gonçalves LF, Martins TDM, Ventura R. The influence of high physical demand on the occurrence of major muscle and ligament injuries in professional soccer athletes: a systematic review. *Rev Bras Ortop*. 2024;59(4):e510-e518.
2. Cantón E, Raga J, Peris-Delcampo D. Sleep, stress, and recovery as predictors of injury risk in soccer players: a systematic review. *Healthcare (Basel)*. 2026;14(2):236.
3. Selmi O, Rahmoune MA, Bouassida A, Marsigliante S, Muscella A. Comparative analysis of morning and evening training on performance and well-being in elite soccer players. *Physiol Rep*. 2025;13(15):e70510.
4. Golding L, Gillingham RG, Perera NKP. The prevalence of depressive symptoms in high-performance athletes: a systematic review. *Physician Sportsmed*. 2020;48(3):247-258.
5. Bangsbo J. Performance in sports—with specific emphasis on the effect of intensified training. *Scand J Med Sci Sports*. 2015;25 Suppl 4:88-99.
6. Hollander K, Eshkol-Yogev I, Zech A, Buti J, Needleman I. The influence of oral health on sports performance: an interdisciplinary perspective. *Br Dent J*. 2026;240(4):277-283.
7. Wang X, Soh KG, Samsudin S, et al. Effects of high-intensity functional training on physical fitness and sport-specific performance among athletes: a systematic review with meta-analysis. *PLoS One*. 2023;18(12):e0295531.
8. Sun M, Soh KG, Cao S, et al. Effects of speed, agility, and quickness training on athletic performance: a systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2025;17(1):66.
9. Smyth EA, Donaldson A, Drew MK, et al. What contributes to athlete performance health? A concept mapping approach. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(1):300.
10. Rueda-Cordoba M, Martin-Olmedo JJ, Espinar S, Ruiz JR, Jurado-Fasoli L. Multidimensional differences between athletes of endurance, strength, and intermittent sports: body composition, diet, resting metabolic rate, physical activity, sleep quality, and subjective well-being. *Nutrients*. 2025;17(7):1172.
11. Dijkstra HP, Pollock N, Chakraverty R, Alonso JM. Managing the health of the elite athlete: a new integrated performance health management and coaching model. *Br J Sports Med*. 2014;48(7):523-531.
12. Gurau TV, Gurau G, Musat CL, et al. Epidemiology of injuries in professional and amateur football men (Part II). *J Clin Med*. 2023;12(19):6293.

13. Pulici L, Certa D, Zago M, Volpi P, Esposito F. Injury burden in professional European football (soccer): systematic review, meta-analysis, and economic considerations. *Clin J Sport Med.* 2023;33(4):450-457.
14. Wang L, Jiang J, Lin H, et al. Advances in regenerative sports medicine research. *Front Bioeng Biotechnol.* 2022;10:908751.
15. Sebbagh P, Hirt-Burri N, Scaletta C, et al. Process optimization and efficacy assessment of standardized PRP for tendinopathies in sports medicine: retrospective study of clinical files and GMP manufacturing records in a Swiss university hospital. *Bioengineering (Basel).* 2023;10(4):409.
16. Shapiro SA, Finnoff JT, Awan TM, et al. Highlights from the American Medical Society for Sports Medicine position statement on responsible use of regenerative medicine and orthobiologics in sports medicine. *Br J Sports Med.* 2022;56(3):121-122.
17. Andia I, Maffulli N. Biological therapies in regenerative sports medicine. *Sports Med.* 2017;47(5):807-828.
18. Andia I, Maffulli N. How far have biological therapies come in regenerative sports medicine? *Expert Opin Biol Ther.* 2018;18(7):785-793.
19. Everts P, Onishi K, Jayaram P, Lana JF, Mautner K. Platelet-rich plasma: new performance understandings and therapeutic considerations in 2020. *Int J Mol Sci.* 2020;21(20):7794.
20. Cecerska-Heryć E, Goszka M, Serwin N, et al. Applications of the regenerative capacity of platelets in modern medicine. *Cytokine Growth Factor Rev.* 2022;64:84-94.
21. Finnoff JT, Awan TM, Borg-Stein J, et al. American Medical Society for Sports Medicine position statement: principles for the responsible use of regenerative medicine in sports medicine. *Clin J Sport Med.* 2021;31(6):530-541.
22. Zumwalt M, Reddy AP. Stem cells for treatment of musculoskeletal conditions—orthopaedic/sports medicine applications. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis.* 2020;1866(4):165624.
23. Huang H, Chen P, Feng X, et al. Translational studies of exosomes in sports medicine: a mini-review. *Front Immunol.* 2024;14:1339669.
24. Woo J, Min JH, Lee YH, Roh HT. Effects of hyperbaric oxygen therapy on inflammation, oxidative/antioxidant balance, and muscle damage after acute exercise in normobaric, normoxic and hypobaric, hypoxic environments: a pilot study. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(20):7377.

25. Gušić M, Stantić T, Lazić A, Andrašić S, Roelands B, Bogataj Š. Effects of hyperbaric oxygen therapy on recovery after a football match in young players: a double-blind randomized controlled trial. *Front Physiol.* 2024;15:1483142.
26. Rosan LA, Zogaib RK, Pinheiro AS, et al. Efeitos do uso integrado da oxigenoterapia hiperbárica na recuperação e prevenção de lesões no futebol profissional: estudo de coorte prospectivo. *Rev Eletr Saúde Ciênc.* 2025;15:6-22.
27. Moghadam N, Hieda M, Ramey L, Levine BD, Guilliod R. Hyperbaric oxygen therapy in sports musculoskeletal injuries. *Med Sci Sports Exerc.* 2020;52(6):1420-1426.

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR

