



CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA – UNISUAM

Pró-Reitora de Pós-Graduação

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação Mestrado Acadêmico em Ciências
da Reabilitação

VINÍCIUS SOARES SANTOS

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DE UM PROGRAMA PREVENTIVO DE LESÕES
MÚSCULOESQUELÉTICAS EM JOGADORES DE ELITE DE VOLEIBOL DE
PRAIA**

RIO DE JANEIRO
2017

VINÍCIUS SOARES SANTOS

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DE UM PROGRAMA PREVENTIVO DE LESÕES
MÚSCULOESQUELÉTICAS EM JOGADORES DE ELITE DE VOLEIBOL DE
PRAIA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu* em Ciências da Reabilitação do Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Alberto Calazans Nogueira

RIO DE JANEIRO
2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais que sempre me apoiaram nessa profissão que amo e permitiram que esse momento da minha vida profissional fosse cumprido.

À Instituição pelo ambiente criativo e amigável que proporciona, a todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional e em especial ao meu orientador Prof. Dr. Alberto Calazans Nogueira pela oportunidade e apoio na elaboração deste trabalho.

Meus agradecimentos aos amigos, companheiros de trabalhos e irmãos na amizade que fizeram parte da minha caminhada e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

O voleibol de praia tem aumentado seu número de praticantes e programas de prevenção de lesões tornam-se cada vez mais necessários. O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de um programa preventivo de lesões musculoesqueléticas em jogadores de elite de voleibol de praia. Métodos: Trata-se de um estudo de série de casos em jogadores profissionais da seleção brasileira de voleibol de praia, entre 15 e 20 anos de idade. O programa de intervenção foi realizado durante 12 semanas, incluindo exercícios para o complexo articular do ombro e os membros inferiores. As medidas de desfecho foram a gravidade da lesão (determinada por meio do tempo de afastamento de treinos) e os testes funcionais para rotação glenoumeral (medida por meio de goniometria), a análise do valgo dinâmico do joelho (por meio do *Step Down Test*) e a flexibilidade de cadeia posterior (medido no banco de Wells). O resultado pré e pós-intervenção foi comparado pelo teste *Wilcoxon signed rank* devido a distribuição não paramétrica das variáveis de desfecho. Resultados: Dezesete atletas (9 homens e 8 mulheres) participaram do programa. Houve uma mínima incidência de lesão (1,37 / 1000 horas). O programa de prevenção aumentou o arco de movimento da rotação interna do ombro esquerdo (mediana antes = 80° versus mediana depois = 86°; $p = 0,024$). As demais medidas de desfecho do estudo não apresentaram diferenças significativas. Conclusão: O programa preventivo realizado evidenciou uma baixa taxa de lesão. Os testes funcionais não apresentaram uma melhora relevante na avaliação pós-intervenção.

Palavras-chave: prevenção, lesões, voleibol, funcional, joelho, ombro

ABSTRACT

The beach volleyball has increased its number of practitioners and injury prevention programs become increasingly needed. The aim of the present study was to evaluate the effect of a preventive program of musculoskeletal injuries in elite players of beach volleyball. Methods: This is a case series study in professional players of the Brazilian beach volleyball team, between 15 and 20 years old. The intervention program was performed for 12 weeks, including exercises for the joint complex of the shoulder and lower limbs. Outcome measures were the severity of the injury (determined by means of the training withdrawal time) and functional tests for glenohumeral rotation (measured by goniometry), dynamic knee valgus analysis (by means of the Step Down Test) and the posterior chain flexibility (measured at Wells' Bench). The pre- and post-intervention outcome was compared by the Wilcoxon signed rank test due to the non-parametric distribution of the outcome variables. Results: Seventeen athletes (9 men and 8 women) participated in the program. There was a minimal incidence of injury (1.37 / 1000 hours). The prevention program increased the range of motion of the left shoulder internal rotation (median before = 80° versus median after = 86°, $p = 0.024$). The other outcomes of the study did not present significant differences. Conclusion: The preventive program performed showed a low injury rate. Functional tests did not show a significant improvement in the post-intervention evaluation.

Key words: prevention, injuries, volleyball, functional, knee, shoulder

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características dos jogadores que participaram do estudo. Dados apresentados como média \pm DP e tempo de prática de voleibol de praia..... 19

Tabela 2. Comparação da avaliação funcional antes e após o programa de prevenção em jogadores de voleibol de praia profissionais. Dados apresentados como média \pm DP e valor de p..... 20

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CBV	Confederação Brasileira de Voleibol
CDV	Centro de Desenvolvimento do Voleibol
NPEP	Número Pessoal Específico de Projeto

Sumário

RESUMO	Erro! Indicador não definido.
ABSTRACT	Erro! Indicador não definido.
LISTA DE TABELAS	Erro! Indicador não definido.
1.INTRODUÇÃO.....	Erro!
Indicador não definido.0	
1.1 História do Voleibol.....	10
1.2 A Importância de se Estudar Atletas de Alto Rendimento.....	10
1.3 Epidemiologia das Lesões no Voleibol.....	11
1.4 Fatores Associados à Lesão Musculoesquelética do Jogador de Voleibol.....	14
1.5 Métodos e Testes para Mensuração das Alterações Funcionais.....	15
1.6 Programas de Prevenção de Lesão Músculoesquelética na População Geral e nos Jogadores de Voleibol.....	16
1.7 Prevenção de Lesão no Voleibol de Praia.....	18
1.8 Justificativas.....	19
1.9 Problemas.....	20
1.10 Objetivos.....	20
1.10.1 Geral/Primário.....	20
1.10.2 Específicos/Secundários.....	20
1.11 Hipóteses.....	20
2. MÉTODOS.....	21
2.1 Delineamento do estudo.....	21
2.2 Amostra.....	21
2.3 Procedimento.....	21
2.4 Mensuração dos resultados.....	22
2.4.1 Gravidade das lesões	Erro! Indicador não definido.
2.4.2 Avaliação do déficit de rotação interna glenoumeral.....	22
2.4.3 Avaliação do valgo dinâmico.....	23
2.4.4 Avaliação da flexibilidade da cadeia posterior.....	23
2.5 Intervenção Preventiva.....	24
2.6 Análise dos dados.....	28
3. RESULTADOS.....	29
4. DISCUSSÃO.....	31
5. CONCLUSÃO.....	34

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
APÊNDICE A.....	39
APÊNDICE B.....	44
APÊNDICE C.....	45

Capítulo 1 Introdução

1.1 História do Voleibol

O voleibol foi criado em 1895 nos Estados Unidos por William G. Morgan, na ocasião diretor de educação física em Massachusetts, tendo como nome primeiramente “Mintonette” e com 5 atletas em cada equipe inicialmente (CAINE *et al.*, 2009). Em 1896, após Morgan realizar uma apresentação sobre o esporte em uma conferência em Springfield, o professor Alfred T. Halstead propôs a mudança do nome do esporte para “Volley Ball”, tornando-se “Volleyball” em 1952 pela United States Volleyball Association (FIVB, 2015).

A oficialização do voleibol ocorreu com a fundação da Fédération Internationale de Volleyball (FIVB) em 1947, se tornando olímpico em 1964 (CAINE *et al.*, 2009). Já o voleibol de praia nasceu posteriormente ao voleibol de quadra, no ano de 1915 em Waikiki (Hawai), Itália, Rússia e em 1918 no restante da Europa através das Forças Expedicionárias Americanas. Em 1920, foi realizado o primeiro campeonato de duplas da Filadélfia e em 1922 a primeira federação é fundada na Tchecoslováquia e Bulgária. No ano de 1930 ocorreu o primeiro jogo de dupla em Santa Monica, na Califórnia, e em 1950 o primeiro torneio patrocinado acontece no Brasil. A popularização do esporte no nosso país se inicia por volta do ano de 1982 nas praias de Copacabana e Ipanema no estado do Rio de Janeiro, local onde foi sediado o primeiro torneio internacional, sancionado pela Federação Internacional de Voleibol (FIVB), no ano de 1987 (FIVB, 2015). Uma exibição ocorreu nas Olimpíadas de Barcelona em 1992, mas o esporte tornou-se olímpico apenas em 1996, em Atlanta (CAINE *et al.*, 2009).

No Brasil o nascimento e oficialização da maior entidade nacional do voleibol, a Confederação Brasileira de Voleibol (CBV), ocorreu em 1954. Porém foi na década de 70 que o presidente em exercício, Carlos Arthur Nuzman, organizou o marketing da entidade e fez com que o esporte se popularizasse no país (CBV, 2015).

1.2 A Importância de se Estudar Atletas de Alto Rendimento

Com o aumento no número de praticantes de esporte de alto rendimento, torna-se cada vez mais necessária a avaliação dos mesmos. Após revisões em 1991 e 2001, foram estabelecidas 6 áreas de competência clínica requerida, sendo estas: reabilitação/retorno ao esporte, como proceder nos casos de lesões agudas, ciência no esporte, considerações médicas/cirúrgicas, prevenção de lesões e auto-crítica para manutenção de conhecimento e

aplicação dos princípios da prática baseada em evidência. Todas essas visando uma prática mais segura para o atleta, podendo ser adicionado como item fundamental para tal a integração entre as disciplinas (SANDERS et al., 2013). O objetivo com isso é a mais adequada tomada de decisão para a otimização do treinamento, saúde a longo prazo do atleta e conseqüentemente resultado (DIJKSTRA et al., 2014).

A avaliação pré-participação é fundamental para diminuição dos riscos dos atletas à vida e assim aumentar a segurança durante a prática esportiva. A avaliação já é realizada há 4 décadas, porém a perda da padronização, passando por todos os campos das áreas da saúde, tem tornado essa etapa mais difícil e confusa (CONLEY et al., 2014). Além disso, o impacto econômico de determinadas lesões faz com que a preocupação para evitá-las também cresça. Os custos de uma das lesões mais comuns, a do ligamento cruzado anterior, nos Estados Unidos chega a 1 bilhão de dólares por ano, e o gasto estimado para o tratamento de entorses de tornozelo é de 2 bilhões de dólares (DALLINGA et al., 2012).

Contudo, para um programa preventivo de lesões musculoesqueléticas ser bem sucedido, é necessária compreensão completa da parte dos atletas, dos benefícios aos quais eles usufruirão. Há a necessidade também de um engajamento com afincos dos profissionais responsáveis por transmitir o programa (O'BRIEN e FINCH, 2014). Por conseguinte, observa-se a tendência de cada vez mais a interdisciplinaridade ocorrer, entre as diferentes áreas competentes dentro de uma equipe, para obtenção de resultados satisfatórios.

1.3 Epidemiologia das Lesões no Voleibol

Atualmente, pode-se dizer que o voleibol é um dos esportes mais praticados mundialmente, perdendo apenas em popularidade para o futebol. É além disso, um dos poucos a contemplar duas modalidades olímpicas distintas, o de quadra, em que cada equipe possui 6 jogadores, e o de praia, constituído por dupla (REESER et al., 2006). Esporte esse, que apesar do seu crescimento nas últimas décadas, poucas pesquisas têm sido realizadas a respeito do padrão de lesões que esse esporte apresenta (BAHR et al., 2003).

Com o aumento no número de praticantes das duas modalidades de vôlei e de muitos outros esportes, as lesões crescem concomitantemente (GARRISON et al., 2015). As lesões musculoesqueléticas correspondem por 80% do total de lesões (NICOLINI et al., 2014) e independente da modalidade esportiva e do nível de desempenho, a prática esportiva constitui uma situação de risco para ocorrência de lesões musculoesqueléticas (AGUIAR et al., 2010).

De maneira geral, as lesões podem ocorrer por esforço repetitivo, quando há sobrecarga na estrutura musculoesquelética excedendo a capacidade de adaptação ou regeneração (SARAGIOTTO *et al.*, 2014). Os esportes que envolvem sessões longas de treinamento, tais como a natação e corridas de longa distância apresentam lesões por esforço repetitivo com frequência. Os esportes coletivos que constituem-se da repetição de ações como saltar, podendo ser citados o handebol e o voleibol também apresentam esse tipo de lesão (CLARSEN *et al.*, 2013).

Existem diversos estudos sobre a epidemiologia e incidência das lesões musculoesqueléticas nos mais variados esportes, como o jiu-jitsu (REIS *et al.*, 2015), judô (POCECCO *et al.*, 2013), vela (RUSCHEL *et al.*, 2009), natação (AGUIAR *et al.*, 2010), windsurfe; futsal (ANGOORANI *et al.*, 2014), voleibol de praia (BAHR *et al.*, 2003; EERKES, 2012), entre tantas outras modalidades (CAINE *et al.*, 2009; ENGBRETSSEN *et al.*, 2013; CLAUSEN *et al.*, 2014).

Eerkes (2012) em seu estudo descreveu que no voleibol de praia ocorrem mais lesões por esforço repetitivo no ombro comparado a quadra devido a um maior número de saques e ataques em decorrência do menor número de jogadores, com menor incidência também de tendinopatia patelar. Isso porque na areia o jogador não salta tão alto e por propiciar uma aterrissagem mais suave, há menor carga excêntrica no tendão do quadríceps. Especificamente na areia, o mesmo autor descreve como lesão isolada no esporte a entorse da primeira articulação metatarsfalangeana, sendo a razão para tal os pés estarem sem calçado, ocorrendo lesão da cápsula dorsal ou lesão óssea da base plantar da falange proximal por ações como impulso para o salto e deslocamentos. (EERKES, 2012).

Nas lesões mais comuns nos esportes em que há salto, os membros inferiores acabam sendo mais acometidos do que os superiores (CAINE *et al.*, 2009). Já nos esportes em que o arremesso é um gesto esportivo recorrente, o ombro é a principal articulação afetada (CAINE *et al.*, 2009), com difícil avaliação pela quantidade de articulações envolvidas. O ataque do voleibol, que é um movimento considerado de arremesso, exige rotação balística do ombro e se torna responsável pela retração das estruturas posteriores dessa articulação, resultando em déficit na rotação interna glenoumeral, com conseqüente alteração biomecânica e possíveis lesões (LAUDNER *et al.*, 2008; WILK, OBMA, *et al.*, 2009).

As ações repetidas no voleibol, dentre elas o salto, bloqueio e ataque, quando associadas a alterações no comportamento motor, em conjunto com o volume aumentado dessas ações, se tornam fatores de risco para o desenvolvimento de lesões por esforço repetitivo. Esse tipo de lesão comparativamente às lesões agudas traumáticas se sobrepõe

numericamente no voleibol, por não ser de fato um esporte de contato. No entanto apresenta menor número de publicações comparadas às traumáticas, sendo o motivo para tal a dificuldade na coleta epidemiológica (CLARSEN *et al.*, 2013). O atleta de voleibol de praia desempenha diferentes perfis de desempenho, como um misto de gestos esportivos presentes no basquete, baseball, futebol e voleibol de quadra, inclusive com peculiaridades e características entre o bloqueador e o defensor quanto às suas funções (MEDEIROS *et al.*, 2014). Dessa forma está exposto a diversas patologias, pois saltando e atacando (ou arremessando), gestos frequentes durante a prática esportiva, torna-se necessário um padrão mecânico adequado para ambos, com o intuito de diminuir a sobrecarga e conseqüentemente o número e gravidade das lesões.

No salto, tanto ao sair do solo quanto ao aterrissar, deve haver um bom alinhamento dos membros inferiores para se evitar o colapso medial do joelho ou valgismo dinâmico, esse por sua vez o principal mecanismo de algumas lesões atraumáticas em diversos esportes, não só no voleibol. Entre as mais frequentes estão a do ligamento cruzado anterior, tendinopatia patelar e síndrome da dor patelofemoral (DAVIS e POWERS, 2010; LOGERSTEDT *et al.*, 2010; BARTLETT e BUSSEY, 2013; ERICKSEN *et al.*, 2015; ITO *et al.*, 2015; NGUYEN *et al.*, 2015).

No atleta arremessador a relação de força muscular entre rotadores e a amplitude de movimento da articulação glenoumeral, além de bom controle do ritmo escapulo-torácico são pontos fundamentais para a prática de esportes de alto rendimento e a prevenção de lesões musculoesqueléticas. Isso porque algumas das lesões presentes são a síndrome do impacto, tendinopatias do manguito rotador e lesão labral superior anterior posterior (SLAP). A literatura apresenta como principais causas para tais lesões, a discinesia escapular e a contratura da cápsula posterior da articulação glenoumeral (VOIGHT e THOMSON, 2000; MCFARLAND *et al.*, 2008; MCDONOUGH e FUNK, 2014).

Em um estudo referente à prevalência de lesões no vôlei de praia, Bahr e Reeser em 2003, descreveram as lesões que necessitaram de atendimento médico, nos eventos selecionados pela FIVB em 2001, sendo o período total da coleta de 7 semanas e meia, entre treinamentos e competições. A incidência de lesão encontrada foi de 0,7 a cada 1000 horas de prática esportiva, taxa essa inferior a encontrada no voleibol de quadra (CAINE *et al.*, 2009). Nas lesões consideradas agudas, o joelho e o tornozelo foram os segmentos mais afetados, seguidos dos dedos e lombar respectivamente. Entretanto, nas lesões por esforço repetitivo, as mais comuns foram lombar (15%), joelho (12%) e ombro (10%), especificando-se no estudo que a tendinopatia patelar foi a principal queixa algica dos atletas com dor no joelho (BAHR

et al., 2003). Quanto à prevalência dessa lesão, Reeser et al. (2006) relatam ser dependente do sexo, com os homens apresentando maior incidência (REESER et al., 2006). Quanto às lesões de ligamento cruzado anterior atraumáticas, não citadas nesse estudo, mas podendo ser levado em consideração, as mulheres apresentam maior incidência comparadas aos homens, principalmente na fase pré-ovulatória do ciclo menstrual (LOGGERSTEDT *et al.*, 2010; ITO *et al.*, 2015).

O ombro, junto com a coluna lombar, mesmo não sendo os principais segmentos acometidos, necessitam de atenção especial pois são responsáveis por queixas frequentes entre os atletas, principalmente devido aos saltos e saques. Ações que exigem hiperextensão e rotação lombar, além de rotação externa excessiva do ombro são algumas das encontradas comumente em jogadores de voleibol e possíveis causadoras de lesões (BAHR et al., 2003). Uma alteração frequentemente encontrada no ombro, devido o gestual do ataque, é a diminuição da rotação interna glenoumeral, podendo acarretar em desarranjo biomecânico e consequentemente lesões. Algumas causas descritas são adaptação óssea, rigidez da cápsula posterior glenoumeral, da porção musculotendínea posterior do manguito rotador e do deltóide, além de alterações posturais (WILK et al., 2013).

1.4 Fatores Associados à Lesão Musculoesquelética do Jogador de Voleibol

A avaliação dos fatores de risco é fundamental para um maior entendimento das lesões musculoesqueléticas, sendo eles extrínsecos e intrínsecos. Os fatores de risco extrínsecos envolvem volume de treinamento, clima, tipo e densidade da superfície (ORCHARD *et al.*, 2013; RUDAVSKY e COOK, 2014). Já outros autores descrevem o volume de treinamento como fator chave no desenvolvimento de uma das principais patologias encontradas no voleibol, como a tendinopatia patelar (VISNES e BAHR, 2013). Os fatores de risco intrínsecos estão relacionados com as características individuais de cada atleta, dentre elas estão altura, peso, amplitude de movimento, força muscular e outros. Dentre eles, alteração na cinemática do membro inferior, déficit no recrutamento muscular na fase de aterrissagem, dorsiflexão reduzida, encurtamento de quadríceps ou isquiotibiais e diferença no comprimento dos membros inferiores são exemplos de fatores de risco intrínsecos para a tendinopatia patelar (RUDAVSKY e COOK, 2014). O valgismo dinâmico do joelho, aparece como um dos principais fatores para a ocorrência desse tipo de lesão (REESER et al., 2006) e também das lesões de ligamento cruzado anterior (NGUYEN *et al.*, 2015; ZAHRADNIK *et al.*, 2015).

Nas patologias em geral, seja na região do ombro ou na coluna vertebral, os atletas relatam alguns fatores associados, tais como a má nutrição, a inadequada técnica do esporte, lesões prévias, o nível de competitividade (SARAGIOTTO et al., 2014) e até mesmo o peso da bola no caso do vôlei de praia (BAHR et al., 2003).

Entretanto, algumas alterações são comumente encontradas nos jogadores de voleibol, e assim deixando-os mais suscetíveis a determinadas lesões. Atletas do sexo feminino são mais propensas às lesões sem contato ligamentares de joelho e tornozelo. Essa suscetibilidade está associada ao movimento de aterrissagem, devido fraqueza de quadríceps e isquiotibiais, além do *déficit* proprioceptivo na cinemática da aterrissagem (SAHIN et al., 2015).

No ombro, a principal causa para o desenvolvimento de impacto interno e impacto subacromial é a discinesia escapular associada à retração da cápsula posterior do ombro, que ocorre devido ao gesto do ataque para desaceleração do movimento (McFarland, 2008, Examination of the shoulder in the overhead and throwing athlete) (MCFARLAND et al., 2008; WILK e OBMA et al., 2009). No joelho, o valgismo dinâmico em conjunto com restrição da dorsiflexão, somado à fraqueza na excentricidade do quadríceps, são as alterações mais encontradas nos atletas e, portanto, responsáveis por lesões de ligamento cruzado anterior, tendinopatia patelar e disfunção patelofemoral (MALLIARAS et al., 2006; DINGENEN et al., 2014; RABIN et al., 2014).

1.5 Métodos e Testes para Mensuração das Alterações Funcionais

Existem diversas ferramentas para a avaliação das principais alterações presentes nos atletas de voleibol com o objetivo de auxiliar a prática clínica. Estaticamente o goniômetro é uma delas, de baixo custo, descrita para mensuração da amplitude de movimento de toda e qualquer articulação do corpo humano, incluindo dorsiflexão do tornozelo e rotação interna glenoumeral como exemplos. Ainda contemplando o membro inferior, a mensuração da altura do navicular e o deslocamento medial dele comparando-se com e sem descarga de peso, é outro método descrito que visa avaliar alterações de alinhamento do pé, podendo ser utilizada a régua (BARTON et al., 2010), além das medidas angulares realizadas para avaliação do posicionamento do retropé e antepé, em que o inclinômetro e o goniômetro estão incluídos (DE MICHELIS MENDONÇA et al., 2013).

No aspecto avaliativo dinâmico, o *Star Excursion Test* (SET) aparece como ferramenta funcional para avaliar estabilidade dinâmica do membro inferior, auxiliando na identificação

de possíveis fatores de risco para lesões. O SET consiste em apoio unipodal e solicitação para o sujeito alcançar a maior distância possível, com o membro contralateral, nas direções anterior, pósteromedial e pósterolateral (FILIPA et al., 2010). Complementando a avaliação dos fatores de risco funcionais bastante difundidos na literatura atual, são o valgismo dinâmico e discinesia escapular, incluindo a análise cinemática de tarefas como descida do degrau, saltos verticais, horizontais, *hop tests* e avanço para o valgismo, elevação do ombro ou execução do próprio gesto esportivo para discinesia. Por outro lado a análise bidimensional já demonstrou boa confiabilidade (DINGENEN et al., 2014) e o teste clínico apenas com análise visual também é descrito, obtendo resultados avaliativos satisfatórios quanto a sua confiabilidade e reprodutibilidade (PIVA et al., 2006; RABIN et al., 2014; LOPES et al., 2015).

Lesões musculares não são comuns no voleibol, porém a utilização do teste para detecção de lesões dos isquiotibiais pode ser válido. Clinicamente o teste de ponte unilateral, o qual é realizado com o joelho a 20° de flexão do membro avaliado e o atleta é solicitado a executar a ponte até o quadril atingir 0° quantas vezes conseguir até a falha, aparece como ferramenta simples para detectar diferenças entre os membros e classificar a pontuação em 3 scores diferentes (menos que 20 repetições ruim, mais que 30 bom e entre esses valores médio (FRECKLETON et al., 2014).

1.6 Programas de Prevenção de Lesão Músculoesquelética na População Geral e nos Jogadores de Voleibol

A atividade física vem sendo praticada de forma crescente nos últimos anos por pessoas com diferentes faixas etárias, gênero e aptidões. Existem evidências suficientes para comprovar que é um dos fatores responsáveis pela prevenção e tratamento de algumas patologias como hipertensão, diabetes e obesidade (LAUERSEN et al., 2014). Além disso, o número de publicações relacionadas à prevenção de lesões no esporte também vem aumentando de maneira significativa, com Bahr e Engebretsen relatando do ano de 2000 para 2007, um aumento de 200 a 300% (BAHR e ENGEBRETSEN, 2011). E se o objetivo é prevenir lesões, estudar os fatores de risco e os mecanismos de lesão do esporte são dois tópicos cruciais para se traçar um programa preventivo com uma intervenção próxima do ideal (BAHR e ENGEBRETSEN, 2011).

Prevenção de lesões nos esportes possui diversos benefícios, sendo a maior longevidade na atividade, maior saúde do indivíduo, redução dos gastos do atleta ou do sistema de saúde, e a manutenção pelo maior número possível de partidas e competições. Para maior compreensão desse tipo de estratégia, prevenção para todo e qualquer tipo de pessoa pode ser dividida em 3 categorias: primária, secundária e terciária. Entende-se como prevenção primária o evitamento da lesão (por exemplo uma equipe em que todos os atletas utilizam bandagem de tornozelo, mesmo os que não tem histórico de lesão). A secundária envolve diagnóstico precoce e tratamento de uma lesão já ocorrida, objetivando diminuir a chance de uma recidiva e limitar o desenvolvimento de incapacidade. Já a terciária visa a reabilitação para diminuir e/ou corrigir uma deficiência existente atribuída a uma patologia (por exemplo o atleta que sofreu um entorse de tornozelo e realiza exercícios proprioceptivos e estabilizadores para retornar gradualmente ao esporte) (BAHR e ENGBRETSSEN, 2011).

Na literatura, diversos são os estudos investigando em diferentes populações, fatores como impacto econômico (MCLEAN et al., 2015), eficácia e comparação de programas preventivos, inclusive estratificação das análises de diferentes programas de exercícios para prevenção de lesões e apresentação dos efeitos estimados para lesões agudas e por esforço repetitivo. Entre as abordagens estão alongamento, exercícios de fortalecimento, propriocepção e pliometria (HERBERT e GABRIEL, 2002; HÜBSCHER *et al.*, 2010; HERMAN *et al.*, 2012; LAUERSEN *et al.*, 2014).

Nos esportes em geral, um ponto positivo relacionado a um programa de prevenção de lesões é a melhora do desempenho, principalmente nos casos envolvendo salto vertical. Acredita-se que com as correções de disfunções cinemáticas dos membros inferiores, como valgismo dinâmico, ocorre conseqüentemente melhora na performance. Para tanto, a especificidade do treinamento deve ser levada em consideração quando se tem o propósito de melhorar biomecânica juntamente com performance. Um exemplo a ser citado são as estratégias errôneas para correções em que se generaliza os resultados, utilizando-se na avaliação testes de aterrissagem bipodal mas no vôlei, esporte em questão no estudo, aterrissagens unipodais são mais comuns após o salto (TILLMAN *et al.*, 2004; LEPORACE *et al.*, 2013).

Incluído em diversos programas preventivos, o conceito do *core* no esporte está bem difundido, em que a musculatura do complexo lombo-pélvico funciona como estabilizadora central. Dessa forma, mais especificamente nos esportes com bola, Finch investigou em

algumas de suas publicações a aderência dos atletas a programas preventivos propostos, a eficácia da implementação de exercícios de *core* e se a forma como é realizada a mesma é adequada, obtendo como conclusão que a implementação de programas preventivos envolvendo exercícios de *core* é inadequada (STEFFEN *et al.*, 2013; MCKAY *et al.*, 2014; O'BRIEN e FINCH, 2014). Há relatos de programas preventivos voltado para atletas de voleibol com 3 diferentes fases de progressão, porém sem resultado publicado pois foi apenas um estudo descritivo conceitual (SMITH *et al.*, 2008).

Devido a grande disseminação do voleibol no cenário mundial, atualmente estando entre os esportes mais praticados e com um dos mais altos níveis de popularidade, estratégias para prevenção de lesões nesse esporte crescem de forma proporcional. Para se estabelecer um programa preventivo, mais próximo do ideal, o mesmo deve ser baseado em 4 diferentes estágios: 1) identificação das lesões mais comuns no esporte; 2) estudar os mecanismos de lesão e fatores de risco para cada uma das lesões; 3) prescrição de programas de prevenção; 4) avaliação da eficácia do treinamento. Após todos os estágios citados serem executados, traça-se um programa preventivo com intervenções específicas, a fim de diminuir os fatores de risco para as lesões mais encontradas no esporte ou na população estudada em questão. (VAN MECHELEN *et al.*, 1992; FINCH, 2006).

Reeser *et al.* (2006) atendendo a todos esses quesitos, descreveram em seu estudo as principais estratégias adotadas para prevenção de lesões no voleibol, abordando para entorse de tornozelo, tendinopatia patelar e lesões por esforço repetitivo no ombro, a extensão do problema, o mecanismo de lesão, os fatores de risco e as estratégias para prevenção de cada uma delas, envolvendo técnica, treinamento, reabilitação e o uso ou não de órteses externas (REESER *et al.*, 2006).

1.7 Prevenção de Lesão no Voleibol de Praia

O voleibol de praia se apresenta como um esporte mais seguro comparado ao de quadra, com os autores hipotetizando que as menores taxas de tendinopatia patelar são devido a superfície de aterrissagem mais suave, diminuindo os picos de força nesse momento. Pela mesma razão podemos pensar nas entorses de tornozelo, ao aterrissar na areia o solo cede e o número de jogadores é inferior à quadra, diminuindo a probabilidade da entorse, pois a mesma geralmente ocorre com o atleta aterrissando sobre o pé do adversário ou do próprio companheiro (EERKES, 2012).

Entretanto, apesar da moderada quantidade de informações referente à epidemiologia e fatores de risco para as principais lesões na literatura, não se encontram ensaios clínicos sobre programas preventivos no vôlei de praia, apenas estudos demonstrando a efetividade de programas, em outros esportes e tipos de população, objetivando prevenção das mesmas lesões que ocorrem nesse esporte. Dentre eles, Leporace et al. (2013) realizaram um estudo focando no treinamento neuromuscular baseado na educação da técnica adequada do salto em jogadores de voleibol de quadra, obtendo melhora na cinemática do membro inferior, estando essa relacionada também a performance no esporte (LEPORACE et al., 2013). Corroborando com Leporace et al. (2013), Bahr e Engebretsen (2011) relatam que para prevenção das lesões de joelho como a do ligamento cruzado anterior, programas que consistiram em treinamento neuromuscular, técnica do salto, análise biomecânica da aterrissagem, além de pliometria e deslocamentos, foram as estratégias preventivas que atingiram melhores desfechos quanto à diminuição da taxa de lesões. Já no caso das patologias por esforço repetitivo no ombro, os autores relatam como abordagens satisfatórias o fortalecimento do manguito rotador, treino de coordenação e de extensão torácica, estabilidade do core, alongamento dos músculos peitoral menor, rombóide, grande dorsal e da cápsula posterior do ombro (BAHR e ENGEBRETSEN, 2011).

Dessa maneira mais atenção deve ser dada aos aspectos da reabilitação, pois um prognóstico bom para as lesões esportivas depende diretamente de um planejamento reabilitativo adequado (SCHMITT-SODY e VALLE, 2015) com a prevenção sem dúvida sendo ponto chave nesse processo.

1.8 Justificativas

Devido a alta prevalência de lesões no voleibol de praia e a escassez de estudos relacionados à prevenção de lesões no voleibol de praia, se faz necessário desenvolver e avaliar programas de prevenção para atletas profissionais de alto rendimento de voleibol de praia. Com os avanços nos estudos, nota-se cada vez mais a necessidade de avaliar os atletas baseando-se na sua função. Portanto, o protocolo desenvolvido para o programa de prevenção foi referente aos testes funcionais realizados com os atletas no Centro de Desenvolvimento do Voleibol (CDV).

1.9 Problema

Um programa preventivo pode melhorar o controle do valgismo dinâmico do joelho, aumentar a amplitude de movimento de rotação interna do ombro e melhorar a flexibilidade da cadeia posterior?

1.10 Objetivos

1.10.1 Geral/Primário

Avaliar o efeito de um programa preventivo de lesões musculoesqueléticas em jogadores de elite de voleibol de praia.

1.10.2 Específicos/Secundários

1. Analisar a taxa de lesões durante o período de intervenção;
2. Analisar o efeito de um programa preventivo no valgismo dinâmico, na amplitude de rotação interna glenoumeral, na flexibilidade da cadeia posterior e no tempo de afastamento de treinos.

1.11 Hipóteses

Foi hipotetizado que o programa preventivo pudesse reduzir o tempo de afastamento, melhorar o alinhamento da extremidade inferior, mobilidade do ombro e flexibilidade da cadeia posterior.

Capítulo 2 Métodos

2.1 Delineamento do estudo

Foi realizado um estudo observacional retrospectivo, com atletas jovens da Seleção Brasileira de vôlei de praia. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética (CAAE: 51507415.5.0000.5268)

2.2 Amostra

Os dados coletados pela CBV, avaliados no CDV, em Saquarema, Rio de Janeiro, foram utilizados para identificar os atletas ($n = 17$) que participaram do treinamento da seleção brasileira de voleibol nas categorias sub-19 e sub-21, com idade entre 15 e 20 anos, que participaram do treinamento no período entre novembro de 2013 e julho de 2014. Os atletas que não completaram o período de treinamento foram excluídos do estudo.

2.3 Procedimentos

Os registros selecionados para o estudo foram extraídos do prontuário médico e atribuídos um número específico da pessoa no projeto (Número Pessoal Específico do Projeto – NPEP). A instituição de origem extraiu o conteúdo dos dados aprovados e supriu essas informações à equipe de pesquisa com o NPEP. A equipe de pesquisa reuniu o conjunto de dados individuais para análise utilizando o NPEP.

As avaliações realizadas no início e no final do período de treinamento em dois momentos distintos do tempo foram utilizadas como medida de desfecho. Durante o período entre março e julho de 2014 ocorreu uma intervenção com um programa de exercícios preventivos, consistindo de fortalecimento de abdutores e rotadores externos dos quadris, alongamento de cápsula posterior do ombro, além de exercícios gerais envolvendo alongamento, fortalecimento e propriocepção.

Foram analisadas as seguintes medidas de desfecho: presença de dor musculoesquelética, tempo de afastamento e variáveis funcionais. A dor musculoesquelética foi definida como a dor percebida em uma região do corpo com origem muscular, ligamentar, óssea ou articular. Três variáveis funcionais foram analisadas, o valgismo dinâmico, o déficit de rotação interna glenoumeral e a flexibilidade de cadeia posterior. O programa preventivo

foi realizado por 12 semanas contendo exercícios de fortalecimento da musculatura do quadril, alongamento de cápsula posterior de ombro, alongamento ativo de cadeia posterior, mobilização ativa de tornozelo, propriocepção de membros inferiores, fortalecimento de músculos periescapulares e excêntrico de quadríceps. Foram analisados os resultados nos testes funcionais pré e pós período de intervenção com o programa preventivo.

2.4 Instrumentos de Medida

Os principais resultados desse estudo são a gravidade das lesões na prática esportiva e o desempenho nos testes funcionais. A gravidade das lesões foi classificada de acordo com o número de dias que os atletas ficaram afastados de treino e partida. Os testes funcionais foram compostos de três testes: avaliação da rotação interna glenoumeral, avaliação do valgo dinâmico do joelho e flexibilidade de cadeia posterior dos membros inferiores. Os testes funcionais foram escolhidos devido o envolvimento de variáveis na prática do voleibol e lesões relacionadas.

2.4.1 Gravidade das lesões. As lesões foram classificadas de acordo com o número de dias que os atletas ficaram afastados da prática esportiva devido a dor músculo-esquelética, independentemente do número de treinos ou partidas perdidas. O período de análise foi o mesmo período de intervenção do estudo. Lesão mínima foi considerada quando o atleta ficou de 1 a 3 dias de repouso enquanto lesão leve de 4 a 7 dias, lesão moderada de 8 a 28 dias, e lesão grave mais que 28 dias de repouso. O período de análise foi o mesmo da intervenção do estudo (HÄGGLUND *et al.*, 2009).

2.4.2 Avaliação do déficit de rotação interna glenoumeral. A avaliação da amplitude de movimento de rotação externa e interna da articulação glenoumeral foi realizada para ambos os lados em cada sujeito. Os atletas foram avaliados na posição supino, um avaliador estabilizou o tórax do lado avaliado enquanto um outro avaliador realizou a mensuração com um goniômetro. A mensuração goniométrica do ombro apresenta boa confiabilidade (>90%, ICC = 0.65) (AWAN *et al.*, 2002). Os valores obtidos na rotação interna e externa do ombro foram usados para calcular o intervalo rotador do ombro. Uma redução de rotação interna glenoumeral maior que 18-20° com redução maior que 5°, de amplitude total de rotação, é considerada como um marcador patológico (MANSKE *et al.*, 2013).

2.4.3 Avaliação do valgo dinâmico. A avaliação do valgo dinâmico foi realizada pelo teste de descida do degrau. O atleta foi orientado a permanecer em apoio unipodal com o pé próximo a beira do step, joelho estendido e mão na cintura. O membro contralateral foi posicionado logo à frente do step, em extensão. Depois, o indivíduo toca o solo com o calcanhar e retorna à posição inicial, por 5 repetições de cada lado. A escala de escore consistiu de 5 critérios: 1) Estratégia dos braços. Se o sujeito usou os membros superiores para recuperar o equilíbrio, 1 ponto foi adicionado. 2) Movimento do tronco. Se o tronco inclinou para um lado, 1 ponto foi adicionado. 3) Plano pélvico. Se a pelve foi elevada ou rotacionada comparada ao lado contralateral, 1 ponto foi adicionado. 4) Posição do joelho. Se o joelho desviou medialmente a tuberosidade da tíbia cruzou uma linha vertical imaginária além do segundo dedo, 1 ponto foi adicionado. Se o joelho cruzou essa mesma linha e bordo medial do pé, 2 pontos foram adicionados. 5) Manutenção do apoio unipodal. Se o indivíduo tocou o solo com o membro inferior que não era o membro de apoio, 1 ponto foi adicionado. O escore total 0 ou 1 foi classificado como boa qualidade de movimento; 2 ou 3 como moderada qualidade de movimento; e 4 ou mais como pobre qualidade de movimento. O avaliador posicionou-se a frente do avaliado a uma distância de 3 metros com um celular (Samsung Galaxy 3) para filmar os testes e posteriormente contar o escore de cada atleta. A confiabilidade do teste varia entre 67 e 80% (PIVA *et. al.*, 2006).

2.4.4 Avaliação da flexibilidade da cadeia posterior. O banco de Wells é um dispositivo comumente usado para mensurar flexibilidade de cadeia posterior através do teste conhecido na literatura como Teste de Sentar e Alcançar. A avaliação foi realizada em 3 períodos com os atletas sentando em frente a caixa, com os quadris fletidos, joelhos estendidos e mãos no marcador da caixa. Eles deveriam mover o marcador lentamente a frente, sem fletir os joelhos, permanecendo por 3 segundos na máxima distância possível. Três tentativas foram realizadas e a terceira foi registrada (MAYORGA-VEJA D. *et. al.*, 2016).

2.5 Intervenção Preventiva

O período de intervenção consistiu de 12 semanas, sendo 30 sessões no total do protocolo preventivo. O programa preventivo foi realizado por um fisioterapeuta com 5 anos de experiência em reabilitação esportiva. Todos os procedimentos foram conduzidos no CDV. Todos os atletas realizaram o mesmo protocolo em grupo, e isso foi dividido em 3 períodos distintos de 4 semanas (período 1, 2 e 3). Cada período foi composto por três sessões por semana nas três primeiras semanas, depois uma sessão por semana na quarta semana. Os três períodos foram estruturados conforme o seguinte (Quadro 1):

Período 1 do programa preventivo.

- a) O exercício *clam* foi realizado com resistência elástica com 2 cores distintas, azul e roxa, com o participante em decúbito-lateral por 3x15 repetições de cada lado;
- b) O alongamento da cápsula posterior do ombro foi realizado a 90 graus de abdução (1 minuto para cada lado);
- c) Os atletas foram orientados a realizar o agachamento sumo, mantendo as mãos nos dedos dos pés, realizando um agachamento profundo e retornando a posição em pé para alongamento dinâmico da cadeia posterior (2x20 repetições);
- d) Mobilização ativa dos tornozelos foi realizada com um membro na frente e outro atrás, com descarga de peso no membro da frente (a ser mobilizado), progredindo na direção anterior ao ganho de dorsiflexão (2x20 repetições de cada lado);
- e) Propriocepção unipodal no *dynadisc* foi orientada com o membro inferior em extensão (1x1 min cada lado);
- f) Abdução horizontal bilateral do ombro a 120° foi realizada sentada com banco inclinado a 45° com um peso de 2 kg para homens e 1 kg para mulheres (2x15 repetições);
- g) Protração escapular foi orientada em cadeia cinética fechada (CCF) no solo com os cotovelos fletidos (2x20 repetições);

h) Agachamento unipodal foi realizado em aparato declinado no Smith enfatizando fase excêntrica (3 segundos para descer e 1 segundo para subir, 2x15 repetições de cada lado).

Período 2 do programa preventivo.

a) Abdução do quadril em decúbito lateral foi realizada com uma caneleira de 3 kg (3x15 repetições de cada lado);

b) Alongamento da cápsula posterior do ombro com o atleta deitado sobre o membro superior a ser alongado aduzido em decúbito ventral (1 minuto para cada lado);

c) O atleta foi orientado a realizar o agachamento sumo mantendo as mãos nos dedos dos pés, realizando um agachamento profundo e retornando à posição sentada para alongamento dinâmico da cadeia posterior (2x20 repetições);

d) Mobilização ativa dos tornozelos foi realizada de forma em que o atleta com apoio no membro a ser mobilizado, alternasse nas direções lateral e medial (2x20 repetições de cada lado);

e) Propriocepção unipodal no *dynadisc* realizada com flexo-extensão de joelho até aproximadamente 30° de flexão (1x1 min de cada lado);

f) A abdução horizontal bilateral do ombro, o exercício de protração escapular, e o agachamento unipodal foram realizados da mesma maneira do período 1.

Período 3 do programa preventivo.

a) O exercício *clam*, o agachamento sumo, a mobilização ativa de tornozelos, e o agachamento unipodal foram realizados igualmente ao período 1;

b) O alongamento da cápsula posterior do ombro foi realizado a 60 graus de abdução (1 minuto para cada lado);

- c) A propriocepção unipodal no *dynadisc* foi realizada similar ao período 2;
- d) Abdução horizontal bilateral do ombro a 120° foi realizada na bola Suíça com esquema similar ao período 1;
- e) Protração escapular foi orientada em cadeia cinética fechada (CCF) no solo com os cotovelos apoiados no *dynadisc* (2x20 repetições).

Quadro 1 – Protocolo de intervenção.

Programa Preventivo		
Período 1	Período 2	Período 3
<p>Exercício <i>Clam</i></p> <p>Alongamento de cápsula posterior do ombro</p> <p>Agachamento Sumô em ortostatismo</p> <p>Mobilização ativa do tornozelo</p> <p>Propriocepção unipodal em dynadisc</p> <p>Abdução horizontal bilateral em banco inclinado a 120°</p> <p>Protração de escápulas em cadeia cinética fechada no solo</p> <p>Agachamento unipodal em rampa declinada no aparelho Smith</p>	<p>Abdução de quadril com caneleira de 3 kg</p> <p>Alongamento de cápsula posterior de ombro em decúbito ventral com membro superior</p> <p>Agachamento Sumô sentado</p> <p>Mobilização ativa do tornozelo</p> <p>Propriocepção unipodal em dynadisc com flexão-extensão</p> <p>Abdução horizontal bilateral em banco inclinado a 120°</p> <p>Protração de escápulas em cadeia cinética fechada no solo</p> <p>Agachamento unipodal em rampa declinada no aparelho Smith</p>	<p>Exercício <i>Clam</i></p> <p>Alongamento de cápsula posterior do ombro</p> <p>Agachamento Sumô em ortostatismo</p> <p>Mobilização ativa do tornozelo</p> <p>Propriocepção unipodal em dynadisc com flexão-extensão</p> <p>Abdução horizontal bilateral em bola suíça a 120°</p> <p>Protração de escápulas em cadeia cinética fechada no <i>dynadisc</i></p> <p>Agachamento unipodal em rampa declinada no aparelho Smith</p>

2.6 Análise dos dados

Todos os dados foram organizados no Microsoft Excel®, analisados com o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, versão 22). As características dos participantes estão apresentadas com média e desvio padrão para as variáveis contínuas, e em valores absolutos e proporções para as variáveis categóricas. A incidência de lesão foi descrita como o número de lesões por 1000 horas de exposição (horas de treinamento de voleibol) e foi calculada usando a seguinte equação: $[(\text{total de lesões} / \text{total de horas de exposição})] \times 1000$. A distribuição dos dados das medidas de desfecho foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Uma vez que a distribuição das variáveis não foi normal, foi utilizado o teste Wilcoxon signed rank para as variáveis contínuas. Os dados estão apresentados em mediana (intervalo interquartil) para as variáveis contínuas. Significância estatística foi menor que 5% ($p < 0,05$).

Capítulo 3 Resultados

Participaram do estudo 17 atletas, sendo 9 homens e 8 mulheres, com uma experiência média jogando voleibol de praia de 1,7 anos (Tabela 1). Todos atletas incluídos apresentaram o membro superior e inferior direito como dominante. O período do estudo compreendeu 15 semanas com média de 20 horas semanais de treino, totalizando 300 horas de treinamento. Considerando todos atletas, houve um total de 5100 horas de treinamento de vôlei de praia. Durante o período de intervenção, ocorreram um total de 7 afastamentos (6 atletas diferentes), sendo que 6 afastamentos (3 atletas afastados 1 dia por dor lombar, 1 por dor no joelho, 1 por dor no ombro e 1 por estiramento abdominal) foram classificados como lesão mínima (entre 1 e 3 dias) e 1 afastamento (atleta incluído também no grupo de lesão mínima pois já havia sido afastado 1 dia de treino em decorrência de dor em ombro) foi classificado como lesão leve (4 dias), devido dor lombar. A incidência de lesão foi de 1,37 / 1000 horas de prática. Foram realizadas 310 sessões de fisioterapia no total, sendo joelho 99 (31,93%), lombar 77 (24,83%), tornozelo 43 (13,87%), ombro 40 (12,9%), cotovelo 20 (6,45%), muscular 12 (3,87%), cervical 11 (3,54%) e dedo da mão 8 (2,58%).

Tabela 1. Características dos jogadores que participaram do estudo.

Variáveis	Média
Idade	17,89 (1,17)
Altura	1,92 (0,06)
Peso	82,58 (6,46)
IMC	22,29 (2,39)
Tempo de prática	1,72 (1,33)

IMC – Índice de Massa Corporal

O teste Wilcoxon signed-rank evidenciou que o programa de prevenção aumentou o arco de movimento da rotação interna do ombro esquerdo ($Z = -2,252, p = 0,024$). As demais medidas de desfecho do estudo não apresentaram diferenças significativas. A Tabela 2 contém os valores relacionados às 2 avaliações e os respectivos valores de p obtidos no teste de Wilcoxon signed-rank.

Tabela 2. Comparação da avaliação funcional antes e após o programa de prevenção em jogadores de voleibol de praia profissionais (n=17).

Variáveis	Avaliação Inicial	Avaliação Final	Valor de P
Rotação interna direita (graus)	82 (27,5)	75 (11,0)	0,918
Rotação externa direita (graus)	134 (18,0)	144 (20,5)	0,477
Rotação interna esquerda (graus)	80 (17,5)	86 (16,5)	0,024
Rotação externa esquerda (graus)	126 (15)	132 (6,5)	0,877
Intervalo rotador direito (graus)	212,0 (33,0)	212,0 (25,0)	1,000
Intervalo rotador esquerdo (graus)	208,0 (16,5)	216,0 (16,0)	0,058
Valgismo direito	2 (1,5)	2 (1,5)	0,305
Valgismo esquerdo	2 (2,0)	2 (2,0)	0,894
Banco de WELLS (cm)	30,0 (11,4)	33,1 (7,6)	0,090

Os dados estão apresentados em mediana (intervalo interquartil).

Capítulo 4 Discussão

O presente estudo analisou a efetividade de um programa preventivo por meio da descrição da incidência de lesão e da comparação do desempenho funcional pré e pós intervenção quanto ao valgo dinâmico, a rotação interna glenoumeral, o alcance vertical e a flexibilidade de cadeia posterior de jogadores profissionais de vôlei de praia. A incidência de lesão foi muito baixa durante o período de intervenção. Além disso, os achados mostraram uma tendência de melhora na flexibilidade da cadeia posterior e o aumento da amplitude de rotação interna do ombro no lado não dominante dos jogadores com a implantação desse programa de prevenção. Entretanto, a realização do programa preventivo não influenciou no valgo dinâmico do joelho e no alcance vertical.

O programa preventivo implementado em atletas profissionais de voleibol de praia resultou em uma mínima incidência de lesão (1,37 / 1000 horas) quando comparado a outros esportes com atletas profissionais. Jogadores profissionais da liga europeia de futebol evidenciaram uma incidência de lesão entre 6,4 a 13,8 por 1000 horas de prática considerando o total de horas em treino e jogo (HÄGGLUND *et al.*, 2009). O mesmo estudo demonstrou que a menor taxa foi registrada na temporada 2007 em homens abaixo de 19 anos considerando apenas os treinos (1,5 / 1000 horas). A faixa etária da categoria menor que 19 anos é mais próxima dos atletas do presente estudo. Atletas mais jovens têm uma tendência de apresentar menores índices de lesão. A incidência de lesão pode variar com a modalidade ou com a competitividade. Atletas de rugby league apresentam taxas ainda maiores (346/1000 horas) e que deve estar relacionada à modalidade com características de maior contato físico (GABBETT TJ *et al.*, 2004). Já durante o 2nd Youth Olympic Winter Games foi descrito uma incidência de 9%. Jogadores de voleibol de praia apresentaram incidência de lesão de 3,1 / 1000 horas de prática durante um período de competição (BAHR *et al.*, 2003), e uma incidência ainda mais baixa de 0,7 a cada 1000 horas de prática esportiva segundo CAINE *et al.* (CAINE *et al.*, 2009). Com isso, o voleibol de praia tem sido considerado uma modalidade com baixas taxas de lesão e os nossos resultados mostram uma taxa de lesão que é aproximadamente a metade descrita para a modalidade, segundo a principal referência (BAHR *et al.*, 2003), com a implementação do programa preventivo.

Esse achado pode estar relacionado diretamente com o programa preventivo uma vez que os resultados descritos na literatura são de estudos observacionais e não levam em consideração a influência de programas preventivos. Contudo, os atletas realizaram diversas sessões de fisioterapia durante o período de estudo e provavelmente, alguns benefícios foram alcançados durante as sessões que não foram mensurados no nosso estudo. Manobras de terapia manual reduzem a intensidade da dor, promovem relaxamento muscular e aumentam a amplitude de movimento. O fisioterapeuta, inserido como membro da equipe técnica de esportes de alto rendimento, utiliza tais abordagens consagradas na área desportiva, sendo difícil comparar intervenções isoladas em grupos particulares de atletas da mesma equipe. Estudos futuros devem comparar o efeito da intervenção combinada de fisioterapia e programa preventivo com a realização de fisioterapia apenas para identificar mais claramente a contribuição do programa preventivo na incidência de lesão de atletas profissionais.

Apesar da baixa incidência de lesão, o desempenho funcional não apresentou expressiva melhora após o programa preventivo. A flexibilidade da cadeia posterior, cujo resultado apresentou uma tendência de melhora, mesmo não sendo estatisticamente significativa de acordo com o valor de *p* estipulado, está em consonância com estudo prévio que utilizou um programa de alongamentos dinâmicos ativos (AYALA *et al.*, 2013). Nossos achados evidenciaram melhora da rotação interna do ombro não-dominante e uma manutenção da amplitude de rotação interna do ombro dominante após o programa preventivo com inclusão do alongamento da cápsula posterior do ombro. Existem diferentes estratégias de alongamento de cápsula posterior de ombro para aumento da rotação interna em atletas arremessadores, incluindo entre elas a adução horizontal do membro superior e rotação interna passiva com membro contralateral em decúbito lateral (COOLS *et al.*, 2015; MINE *et al.*, 2016; MCCLURE *et al.*, 2007), ambas estratégias foram adotadas no nosso estudo. Indivíduos assintomáticos (LAUDNER *et al.*, 2008) e atletas de beisebol (THOMAS *et al.*, 2009) já evidenciaram melhora da rotação interna do ombro com a realização de técnicas de alongamento da cápsula posterior.

A manutenção da amplitude de rotação interna e do intervalo rotador do ombro dominante foi considerado um resultado positivo em nosso estudo, uma vez que existe uma tendência de redução desse movimento durante o período de treinamento. Thomas *et al.* avaliaram as adaptações glenoumerais em atletas jovens mulheres arremessadoras (tênis, voleibol e natação) após uma temporada de 12 semanas de competição (mesmo período de

tempo do nosso estudo). Os autores observaram uma diminuição da rotação interna do ombro ao final da temporada (THOMAS *et al.*, 2009), levando-nos a crer que ocorre um encurtamento da cápsula posterior após um período de competição. No período em que estavam concentrados, os atletas são submetidos a um volume muito maior de treinamento comparado ao volume empregado em seus respectivos centros de treinamento, seja em volume e intensidade de todas as ações do voleibol. Com isso pode-se considerar a aplicabilidade dos alongamentos abordados no nosso estudo como um recurso nos casos de déficit de rotação interna de ombro.

Os demais testes funcionais não apresentaram melhora após o período de intervenção. Nossos resultados estão em consonância com os do estudo de Ferber *et al.*, em que mesmo após um programa de fortalecimento de abdutores e extensores do quadril não evidenciou melhora relacionada ao alinhamento dinâmico do membro inferior (FERBER *et al.*, 2011). Os achados negativos no alcance vertical observados no presente estudo estão em desacordo com relato prévio após a utilização de treinamento pliométrico e de fortalecimento muscular (ambos realizados com nossos atletas no período de intervenção pela preparação física) (PEREIRA *et al.*, 2015). Por fim, a melhora funcional deve estar relacionada com outros fatores que não foram abordados no presente programa preventivo. Apesar disso, a melhora funcional não foi necessária para alcançar um resultado positivo na incidência de lesão.

Limitações do Estudo

As limitações desse estudo são um pequeno número de participantes, kits limitados para os exercícios e um período maior de acompanhamento deve encontrar maiores valores de incidência de lesão ao descrito no presente estudo, uma vez que estudos prospectivos evidenciam taxas maiores. Entretanto, realizar um estudo com um grande número de participantes no voleibol de praia é tarefa difícil, uma vez que uma equipe é formada por dois jogadores. Além disso, um programa individualizado de acordo com a avaliação inicial do atleta deve refletir em melhores resultados funcionais e redução da incidência de lesão. Outro importante fator é que devido a ausência de um grupo controle, as mudanças pós-intervenção estejam sujeitas à história natural, regressão à média, efeito placebo e efeito Hawthorne. Contudo, a inclusão deste programa preventivo tem um potencial de ser aplicável a outras modalidades envolvendo arremesso e se apresentar útil para a redução do afastamento da prática esportiva, uma vez que utilizou recursos acessíveis à prática clínica.

Capítulo 5 Conclusão

O programa preventivo realizado em jogadores profissionais da seleção brasileira de voleibol de praia evidenciou uma baixa taxa de lesão, com diversas variáveis interferindo em tal desfecho. Os testes funcionais não apresentaram uma melhora relevante na avaliação pós-intervenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. . p. volleyball history, 2015a. Disponível em: < <http://www.fivb.org/en/volleyball/History.asp> >. Acesso em: 02/03/2015.
2. p. 2015b. Disponível em: < <http://2015.cbv.com.br/cbv/institucional/historia> >. Acesso em: 21/03/2015.
3. Aguiar, P. R. C. D.; Bastos, F. D. N.; Netto júnior, J.; Vanderlei, L. C. M.; Pastre, C. M. Lesões desportivas na natação. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 16, p. 273-277, 2010.
4. AngooranI, H.; Haratian, Z.; Mazaherinezhad, A.; Younespour, S. Injuries in iran futsal national teams: a comparative study of incidence and characteristics. *Asian J Sports Med*, v. 5, n. 3, p. e23070, Sep 2014.
- 5.
6. Awan R, Smith J and Boon AJ. Measuring shoulder internal rotation range of motion: a comparison of 3 techniques. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002; 83: 1229-34.
7. Ayala F, Sainz de Baranda P, De Ste Croix M and Santonja F. Comparison of active stretching technique in males with normal and limited hamstring flexibility. *Phys Ther Sport*. 2013; 14: 98-104.
8. Bahr R and Engebretsen L. *Handbook of Sports Medicine and Science, Sports Injury Prevention*. Wiley, 2011.
9. Bahr R. No injuries, but plenty of pain? On the methodology for recording overuse symptoms in sports. *Br J Sports Med*. 2009; 43: 966-72.
10. Bahr R, Fossan B, Løken S and Engebretsen L. Surgical treatment compared with eccentric training for patellar tendinopathy (Jumper's Knee). A randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2006; 88: 1689-98.
11. Bahr R, Reeser JC and Volleyball FIId. Injuries among world-class professional beach volleyball players. The Fédération Internationale de Volleyball beach volleyball injury study. *Am J Sports Med*. 2003; 31: 119-25.
12. Bartlett, R.; Bussey, M. *Sports Biomechanics: Reducing Injury Risk and Improving Sports Performance*. Taylor & Francis, 2013.
13. Barton, C. J.; Bonanno, D.; Levinger, P.; Menz, H. B. Foot and ankle characteristics in patellofemoral pain syndrome: a case control and reliability study. *J Orthop Sports Phys Ther*, v. 40, n. 5, p. 286-96, May 2010.
13. Bere T, Kruczynski J, Veintimilla N, Hamu Y and Bahr R. Injury risk is low among world-class volleyball players: 4-year data from the FIVB Injury Surveillance System. *British journal of sports medicine*. 2015; 49: 1132-7.
14. Burkhart SS, Morgan CD and Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy*. 2003; 19: 404-20.
13. Caine DJ, Harmer P and Schiff M. *The Encyclopaedia of Sports Medicine: An IOC Medical Commission Publication, Epidemiology of Injury in Olympic Sports*. Wiley, 2009, p.518.
15. Calatayud J, Martin F, Gargallo P, García-Redondo J, Colado JC and Marín PJ. The validity and reliability of a new instrumented device for measuring ankle dorsiflexion range of motion. *Int J Sports Phys Ther*. 2015; 10: 197-202.
16. Cates W and Cavanaugh J. Advances in rehabilitation and performance testing. *Clin Sports Med*. 2009; 28: 63-76.
17. Clarsen, B.; Myklebust, G.; Bahr, R. Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) overuse injury questionnaire. *Br J Sports Med*, v. 47, n. 8, p. 495-502, May 2013.
18. Clausen, M. B.; Zebis, M. K.; Møller, M.; Krustup, P.; Hölmich, P.; Wedderkopp, N.; Andersen, L. L.; Christensen, K. B.; Thorborg, K. High injury incidence in adolescent female soccer. *Am J Sports Med*, v. 42, n. 10, p. 2487-94, Oct 2014.
19. Cools AM, Johansson FR, Borms D and Maenhout A. Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach. *Braz J Phys Ther*. 2015; 19: 331-9.

20. Conley, K. M.; Bolin, D. J.; Carek, P. J.; Konin, J. G.; Neal, T. L.; Violette, D. National Athletic Trainers' Association position statement: Preparticipation physical examinations and disqualifying conditions. *J Athl Train*, v. 49, n. 1, p. 102-20, 2014 Jan-Feb 2014.
21. Dallinga, J. M.; Benjaminse, A.; Lemmink, K. A. Which screening tools can predict injury to the lower extremities in team sports?: a systematic review. *Sports Med*, v. 42, n. 9, p. 791-815, Sep 2012.
22. De Michelis Mendonça, L.; BITTENCOURT, N. F.; AMARAL, G. M.; DINIZ, L. S.; SOUZA, T. R.; DA FONSECA, S. T. A quick and reliable procedure for assessing foot alignment in athletes. *J Am Podiatr Med Assoc*, v. 103, n. 5, p. 405-10, 2013 Sep-Oct 2013.
23. Dijkstra, H. P.; Pollock, N.; Chakraverty, R.; Alonso, J. M. Managing the health of the elite athlete: a new integrated performance health management and coaching model. *Br J Sports Med*, v. 48, n. 7, p. 523-31, Apr 2014.
24. Eerkes K. Volleyball injuries. *Curr Sports Med Rep*. 2012; 11: 251-6.
25. Ellenbecker TS, Roetert EP, Bailie DS, Davies GJ and Brown SW. Glenohumeral joint total rotation range of motion in elite tennis players and baseball pitchers. *Med Sci Sports Exerc*. 2002; 34: 2052-6.
26. Ferber R, Kendall KD and Farr L. Changes in knee biomechanics after a hip-abductor strengthening protocol for runners with patellofemoral pain syndrome. *J Athl Train*. 2011; 46: 142-9.
27. Finch, C. A new framework for research leading to sports injury prevention. *J Sci Med Sport*, v. 9, n. 1-2, p. 3-9; discussion 10, May 2006.
28. Filipa, A.; Byrnes, R.; Paterno, M. V.; Myer, G. D.; Hewett, T. E. Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. *J Orthop Sports Phys Ther*, v. 40, n. 9, p. 551-8, Sep 2010.
29. Fukuda TY, Rossetto FM, Magalhães E, Bryk FF, Lucareli PR and de Almeida Aparecida Carvalho N. Short-term effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010; 40: 736-42.
30. Gabbett TJ. Incidence of injury in junior and senior rugby league players. *Sports Med*. 2004; 34: 849-59.
31. Garrison, M.; Westrick, R.; Johnson, M. R.; Benenson, J. Association between the functional movement screen and injury development in college athletes. *Int J Sports Phys Ther*, v. 10, n. 1, p. 21-8, Feb 2015.
32. Häggglund M, Waldén M and Ekstrand J. UEFA injury study--an injury audit of European Championships 2006 to 2008. *Br J Sports Med*. 2009; 43: 483-9.
33. Ito, E.; Iwamoto, J.; Azuma, K.; Matsumoto, H. Sex-specific differences in injury types among basketball players. *J Sports Med*, v. 6, p. 1-6, 2015.
34. Kibler WB, Kuhn JE, Wilk K, et al. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology-10-year update. *Arthroscopy*. 2013; 29: 141-61 e26.
35. Laudner KG, Sipes RC and Wilson JT. The acute effects of sleeper stretches on shoulder range of motion. *J Athl Train*. 2008; 43: 359-63.
36. Leporace, G.; Praxedes, J.; Pereira, G. R.; Pinto, S. M.; Chagas, D.; Metsavaht, L.; Chame, F.; Batista, L. A. Influence of a preventive training program on lower limb kinematics and vertical jump height of male volleyball athletes. *Phys Ther Sport*, v. 14, n. 1, p. 35-43, Feb 2013.
37. Logerstedt, D. S.; Snyder-Mackler, L.; Ritter, R. C.; Axe, M. J.; Godges, J. J.; Association, O. S. O. T. A. P. T. Knee stability and movement coordination impairments: knee ligament sprain. *J Orthop Sports Phys Ther*, v. 40, n. 4, p. A1-A37, Apr 2010.
38. Malliaras, P.; Cook, J. L.; Kent, P. Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. *J Sci Med Sport*, v. 9, n. 4, p. 304-9, Aug 2006.
39. Manske R, Wilk KE, Davies G, Ellenbecker T and Reinold M. Glenohumeral motion deficits: friend or foe? *Int J Sports Phys Ther*. 2013; 8: 537-53.
40. Mayorga-Vega D, Merino-Marban R, Manzano-Lagunas J, Blanco H and Viciano J. Effects of a Stretching Development and Maintenance Program on Hamstring Extensibility in Schoolchildren: A Cluster-Randomized Controlled Trial. *J Sports Sci Med*. 2016; 15: 65-74.

41. McClure P, Balaicuis J, Heiland D, Broersma ME, Thorndike CK and Wood A. A randomized controlled comparison of stretching procedures for posterior shoulder tightness. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007; 37: 108-14.
42. McCriskin BJ, Cameron KL, Orr JD and Waterman BR. Management and prevention of acute and chronic lateral ankle instability in athletic patient populations. *World J Orthop.* 2015; 6: 161-71.
43. McDonough A and Funk L. Can glenohumeral joint isokinetic strength and range of movement predict injury in professional rugby league. *Phys Ther Sport.* 2014; 15: 91-6.
44. McFarland EG, Tanaka MJ and Papp DF. Examination of the shoulder in the overhead and throwing athlete. *Clin Sports Med.* 2008; 27: 553-78.
45. Mine K, Nakayama T, Milanese S and Grimmer K. Effectiveness of Stretching on Posterior Shoulder Tightness and Glenohumeral Internal Rotation Deficit: A Systematic Review of Randomised Controlled Trials. *J Sport Rehabil.* 2016.
46. Moran RW, Schneiders AG, Major KM and Sullivan SJ. How reliable are Functional Movement Screening scores? A systematic review of rater reliability. *British journal of sports medicine.* 2016; 50: 527-36.
47. Nguyen, A. D.; Shultz, S. J.; Schmitz, R. J. Landing biomechanics in participants with different static lower extremity alignment profiles. *J Athl Train*, v. 50, n. 5, p. 498-507, May 2015.
48. Nicolini, A. P.; De Carvalho, R. T.; Matsuda, M. M.; Sayum, J. F.; Cohen, M. Common injuries in athletes' knee: experience of a specialized center. *Acta Ortop Bras*, v. 22, n. 3, p. 127-31, 2014.
49. O'brien, J.; Finch, C. F. A systematic review of core implementation components in team ball sport injury prevention trials. *Inj Prev*, v. 20, n. 5, p. 357-62, Oct 2014.
50. Paul DJ and Nassis GP. Testing strength and power in soccer players: the application of conventional and traditional methods of assessment. *J Strength Cond Res.* 2015; 29: 1748-58.
51. Pereira A, Costa AM, Santos P, Figueiredo T and João PV. Training strategy of explosive strength in young female volleyball players. *Medicina (Kaunas).* 2015; 51: 126-31.
52. Piva SR, Fitzgerald K, Irrgang JJ, et al. Reliability of measures of impairments associated with patellofemoral pain syndrome. *BMC Musculoskelet Disord.* 2006; 7: 33.
53. Pocecco, E.; Ruedl, G.; Stankovic, N.; Sterkowicz, S.; Del Vecchio, F. B.; Gutiérrez-García, C.; Rousseau, R.; Wolf, M.; Kopp, M.; Miarka, B.; Menz, V.; Krüsmann, P.; Calmet, M.; Malliaropoulos, N.; Burtcher, M. Injuries in judo: a systematic literature review including suggestions for prevention. *Br J Sports Med*, v. 47, n. 18, p. 1139-43, Dec 2013.
54. Rabin, A.; Kozol, Z.; Moran, U.; Efergan, A.; Geffen, Y.; Finestone, A. S. Factors associated with visually assessed quality of movement during a lateral step-down test among individuals with patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther*, v. 44, n. 12, p. 937-46, Dec 2014.
55. Reeser JC, Verhagen E, Briner WW, Askeland TI and Bahr R. Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *British journal of sports medicine.* 2006; 40: 594-600; discussion 599-600.
56. Reinold MM and Gill TJ. Current concepts in the evaluation and treatment of the shoulder in overhead-throwing athletes, part 1: physical characteristics and clinical examination. *Sports Health.* 2010; 2: 39-50.
57. Reinold MM, Gill TJ, Wilk KE and Andrews JR. Current concepts in the evaluation and treatment of the shoulder in overhead throwing athletes, part 2: injury prevention and treatment. *Sports Health.* 2010; 2: 101-15.
58. Reinold MM, Escamilla RF and Wilk KE. Current concepts in the scientific and clinical rationale behind exercises for glenohumeral and scapulothoracic musculature. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009; 39: 105-17.
59. Reis, F. J.; Dias, M. D.; Newlands, F.; Meziat-filho, N.; Macedo, A. R. Chronic low back pain and disability in Brazilian jiu-jitsu athletes. *Phys Ther Sport*, Mar 2015.
60. Rudavsky A and Cook J. Physiotherapy management of patellar tendinopathy (jumper's knee). *J Physiother.* 2014; 60: 122-9.
61. RuscheL, C.; Menezes, F. S. D.; Hauptenthal, A.; Hubert, M.; Schütz, G. R.; Cerutti, P. R.; Pereira, S. M.; Roesler, H. Incidência de Lesões em Velejadores Brasileiros de Diferentes Níveis Técnicos. *Rev Bras Med Esporte*, v. 15, n. 4, p. 268-271, 2009.

62. Sahin, N.; Bianco, A.; Patti, A.; Paoli, A.; Palma, A.; Ersöz, G. Evaluation of knee joint proprioception and balance of young female volleyball players: a pilot study. *J Phys Ther Sci*, v. 27, n. 2, p. 437-40, Feb 2015.
63. Sanders, B.; Blackburn, T. A.; Boucher, B. Preparticipation screening - the sports physical therapy perspective. *Int J Sports Phys Ther*, v. 8, n. 2, p. 180-93, Apr 2013.
64. San Juan JG, Suprak DN, Roach SM and Lyda M. The effects of exercise type and elbow angle on vertical ground reaction force and muscle activity during a push-up plus exercise. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015; 16: 23.
65. Saragiotto BT, Di Pierro C and Lopes AD. Risk factors and injury prevention in elite athletes: a descriptive study of the opinions of physical therapists, doctors and trainers. *Braz J Phys Ther*. 2014; 18: 137-43.27.
66. Schmitt-Sody, M.; Valle, C. Rehabilitation after sports injuries. Current concepts and data. *Unfallchirurg*, v. 118, n. 2, p. 122-9, Feb 2015.
67. Selkowitz DM, Beneck GJ and Powers CM. Which exercises target the gluteal muscles while minimizing activation of the tensor fascia lata? Electromyographic assessment using fine-wire electrodes. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2013; 43: 54-64.
68. Smith CE, Nyland J, Caudill P, Brosky J and Caborn DN. Dynamic trunk stabilization: a conceptual back injury prevention program for volleyball athletes. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008; 38: 703-20.
69. Steffen, K.; Emery, C. A.; Romiti, M.; Kang, J.; Bizzini, M.; Dvorak, J.; Finch, C. F.; Meeuwisse, W. H. High adherence to a neuromuscular injury prevention programme (FIFA 11+) improves functional balance and reduces injury risk in Canadian youth female football players: a cluster randomised trial. *Br J Sports Med*, v. 47, n. 12, p. 794-802, Aug 2013.
70. Tillman, M. D.; Hass, C. J.; Brunt, D.; Bennett, G. R. Jumping and Landing Techniques in Elite Women's Volleyball. *J Sports Sci Med*, v. 3, n. 1, p. 30-6, Mar 2004.
71. Van Mechelen, W.; Hlobil, H.; Kemper, H. C. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med*, v. 14, n. 2, p. 82-99, Aug 1992.
72. Visnes, H.; Bahr, R. Training volume and body composition as risk factors for developing jumper's knee among young elite volleyball players. *Scand J Med Sci Sports*, v. 23, n. 5, p. 607-13, Oct 2013.
73. Voight, M. L.; Thomson, B. C. The role of the scapula in the rehabilitation of shoulder injuries. *J Athl Train*, v. 35, n. 3, p. 364-72, Jul 2000.
74. Thomas SJ, Swanik KA, Swanik C and Huxel KC. Glenohumeral rotation and scapular position adaptations after a single high school female sports season. *J Athl Train*. 2009; 44: 230-7.
75. Wilk KE, Hooks TR and Macrina LC. The modified sleeper stretch and modified cross-body stretch to increase shoulder internal rotation range of motion in the overhead throwing athlete. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2013; 43: 891-4.
76. Wilk KE, Reinold MM, Macrina LC, et al. Glenohumeral internal rotation measurements differ depending on stabilization techniques. *Sports Health*. 2009; 1: 131-6.
77. Wilk KE, Obma P, Simpson CD, Cain EL, Dugas JR and Andrews JR. Shoulder injuries in the overhead athlete. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009; 39: 38-54.
14. 78. Wind H, Gouttebargé V, Kuijjer PP and Frings-Dresen MH. Assessment of functional capacity of the musculoskeletal system in the context of work, daily living, and sport: a systematic review. *J Occup Rehabil*. 2005; 15: 253-72.
79. Zahradnik, D.; Jandacka, D.; Uchytíl, J.; Farana, R.; Hamill, J. Lower extremity mechanics during landing after a volleyball block as a risk factor for anterior cruciate ligament injury. *Phys Ther Sport*, v. 16, n. 1, p. 53-8, Feb 2015.

APÊNDICE A – Programa Preventivo

Número de exercícios	Descrição do exercício	Repetições	Imagem
Alongamento de cápsula posterior do ombro a 90°	Decúbito lateral, rotação interna sendo realizada pelo membro contralateral	1x1 minuto de cada	
Adução do ombro em decúbito ventral	Decúbito ventral com o membro a ser alongado em adução horizontal abaixo do corpo	1x1 minuto de cada lado	
Alongamento de cápsula posterior do ombro a 60°	Decúbito lateral, rotação interna sendo realizada pelo membro contralateral	1x1 minuto de cada lado	
Exercício Clam	Decúbito lateral, abdução com rotação externa de quadril contra resistência elástica (Elastos cor azul, www.elastos.com.br)	3x15 repetições de cada lado	

<p>Abdução de quadril</p>	<p>Decúbito lateral, abdução de quadril com caneleira de 3 kg</p>	<p>3x15 repetições de cada lado</p>	
<p>Agachamento Sumô em ortostatismo</p>	<p>Mãos na frente dos pés, com flexão-extensão com membros inferiores</p>	<p>2x20 repetições</p>	
<p>Mobilização ativa de tornozelo</p>	<p>Avanço do pé, apoiado no solo, levando o joelho a frente em direção a parede, sem remover o calcanhar do solo</p>	<p>2x20 repetições de cada lado</p>	

<p>Alongamento Sumô sentado</p>	<p>Na posição sentada, flexão-extensão dos joelhos sem tirar as mãos dos pés</p>	<p>3x15 repetições</p>	
<p>Propriocepção unipodal no dynadisc</p>	<p>Apoio unipodal, joelho estendido, em cima do dynadisc</p>	<p>1x1 minuto cada lado</p>	
<p>Propriocepção unipodal no dynadisc com flexão-extensão de joelho</p>	<p>Apoio unipodal, realizando flexão-extensão do joelho, em cima do dynadisc (Marca Torian)</p>	<p>1x1 minuto de cada lado</p>	

<p>Protração de escapulas em cadeia cinética fechada no solo</p>	<p>Posição de prancha ventral, realizando adução e protração de escápulas</p>	<p>2x20 repetições</p>	
<p>Protração de escapulas em cadeia cinética fechada no dynadisc</p>	<p>Posição de prancha ventral, realizando adução e protração de scapulas em cima de dynadiscs (MarcaTorian)</p>	<p>2x20 repetições</p>	
<p>Abdução horizontal bilateral a 120° em banco inclinado a 45°</p>	<p>Abdução do ombro em decúbito ventral em um banco inclinado, com peso</p>	<p>2x15 repetições</p>	
<p>Abdução horizontal bilateral a 120° em bola suíça</p>	<p>Abdução do ombro em decúbito ventral na bola suíça, com peso</p>	<p>2x15 repetições</p>	

<p>Agachamento unipodal em rampa declinada no aparelho Smith</p>	<p>Agachamento unipodal em rampa declinada, descend com um membro e subindo com os dois membros</p>	<p>2x15 repetições de cada lado</p>	 A photograph showing a person in a blue and yellow athletic uniform performing a unilateral squat on a Smith machine in a gym. The person is standing on a black mat on the machine's base, with one leg on the mat and the other leg raised. The Smith machine's vertical bar is visible, and the gym floor is made of light-colored wood.
--	---	-------------------------------------	--

APÊNDICE B - CARTA DE SUBMISSÃO DO ARTIGO

E-mail de IFRJ - Instituto Federal do Rio de Janeiro - IJSPT/2017/008888 - Manuscript Submission

30/04/17 09:49



Leandro Alberto Calazans Nogueira <leandro.nogueira@ifrj.edu.br>

IJSPT/2017/008888 - Manuscript Submission

ijspt@belmont.edu <ijspt@belmont.edu>
Para: Leandro A C Nogueira <leandro.nogueira@ifrj.edu.br>
Cc: Vinícius Santos <viniciusfisio10@gmail.com>

26 de abril de 2017 11:22

MS ID: [IJSPT/2017/008888](#)

MS TITLE: Effectiveness of a preventive program of musculoskeletal injuries in elite beach volleyball players: a retrospective study.

Dear Leandro A C Nogueira,

This is to acknowledge receipt of your manuscript by The International Journal of Sports Physical Therapy. It will be reviewed by the Editorial Board and Reviewers' Panel. You will be apprised of the progress of this review.

As stated in our "Guidelines for Authors," a manuscript is reviewed only with the assurance that it is not under simultaneous consideration by another publication, nor has it been published elsewhere. If you have not already done so, please print out the copyright form and financial disclosure form for you and any co-authors to sign and return to the editorial office. Please be sure to indicate if this paper was, or will be presented at any scientific programs, either in part or entirely.

Please remember that you, as corresponding author, are responsible for keeping any co-authors updated on the status of this manuscript.

If we accept your article for publication, you will need to be sure to upload the accepted version.

Finally, please refer to this number [IJSPT/2017/008888](#) when you contact this office. Thank you.

Sincerely yours,

Michael L. Voight
Editor

APÊNDICE C – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO DE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação de um programa preventivo em atletas jovens da seleção brasileira de vôlei de praia

Pesquisador: Leandro Alberto Calazans Nogueira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 51507415.5.0000.5268

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.381.223

Apresentação do Projeto:

O presente projeto de pesquisa propõe a utilização de dados de prontuários de atletas jovens da equipe de profissionais da CBV que estiveram presentes no treinamento no Centro de Desenvolvimento do Voleibol entre novembro de 2013 e julho de 2014, em Saquarema, RJ. Serão utilizados os dados das avaliações realizadas no início e no final do período de treinamento, sendo o período compreendido entre a 1ª e a 2ª avaliações utilizado como controle e os dados do período de intervenção preventivo, realizado entre a 2ª e a 3ª avaliações, de intervenção. Serão analisadas as medidas de desfecho presença de dor musculoesquelética, tempo de afastamento e duas variáveis funcionais: o valgismo dinâmico e o déficit de rotação interna glenoumeral, além do efeito no desempenho do equilíbrio da extremidade inferior e na impulsão vertical. O pesquisador propõe a dispensa do TCLE por afirmar que: "Os registros selecionados para o estudo serão extraídos do prontuário médico e atribuídos um número específico da pessoa no projeto (Número Pessoal Específico do Projeto – NPEP). A instituição de origem irá extrair o conteúdo dos dados aprovados e suprir essas informações à equipe de pesquisa com o NPEP. A equipe de pesquisa irá reunir o conjunto de dados individuais para análise utilizando o NPEP."

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo primário da pesquisa é avaliar a efetividade de um programa preventivo em atletas jovens

Endereço: Rua Lúcio Tavares, 1045 - Nilópolis

Bairro: Centro

CEP: 26.530-060

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2691-1811

Fax: (21)2691-1811

E-mail: cep@ifrrj.edu.br

Continuação do Parecer: 1.981.223

da seleção brasileira de vôlei de praia.

Os objetivos secundários são: Comparar o número de sessões de fisioterapia realizadas por atleta no período de treinamento com e sem a intervenção preventiva; Comparar o tempo de afastamento por atleta no período de treinamento com e sem a intervenção preventiva; Analisar o efeito de um programa preventivo no valgismo dinâmico e na amplitude de rotação interna glenoumeral; Analisar o efeito de um programa preventivo no desempenho do equilíbrio da extremidade inferior e na impulsão vertical.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Em relação aos riscos, o programa preventivo já foi conduzido e os participantes não serão mais expostos a outras intervenções. Como os registros serão selecionados e a eles serão atribuídos um número, o risco de identificação é mínimo.

Benefícios:

Uma vez identificados os benefícios da intervenção preventiva, outros atletas poderão se beneficiar do programa proposto.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante para a prática de prevenção de lesões prevalentes em atletas de voleibol de praia, e a metodologia preza a preservação da identidade dos participantes. "A instituição de origem irá extrair o conteúdo dos dados aprovados e suprir essas informações à equipe de pesquisa com o NPEP. A equipe de pesquisa irá reunir o conjunto de dados individuais para análise utilizando o NPEP."

O instrumento de coleta apresentado pelos pesquisadores não contém nenhuma forma de identificação dos participantes. A CBV autoriza o acesso às informações e o projeto garante a privacidade: "A privacidade dos atletas participantes será respeitada, não havendo divulgação dos nomes dos mesmos, além dos dados serem apenas compartilhados em eventos científicos."

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados e o protocolo de pesquisa está bem definido.

Recomendações:

Recomenda-se não utilizar as imagens dos atletas nas divulgações científicas sem a prévia autorização do mesmos.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está bem construído, apresenta autorização da CBV para utilização dos dados dos prontuários dos atletas e preserva a identidade dos participantes. Dessa forma, cumpriu os

Endereço: Rua Lúcio Tavares, 1045 - Nilópolis
Bairro: Centro **CEP:** 26.530-060
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2691-1811 **Fax:** (21)2691-1811 **E-mail:** cep@ifrj.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO DE



Continuação do Parecer: 1.381.223

requisitos para ser iniciado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O parecer do relator foi modificado para aprovado em vista das correções enviadas pelo pesquisador e adicionadas à Plataforma Brasil pelo coordenador, conforma acordado em reunião.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	Declaracao_CBV2.pdf	22/12/2015 10:04:19	Phillip Wilhelm Keller	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_completo_revisado.docx	22/12/2015 09:59:21	Phillip Wilhelm Keller	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_622469.pdf	19/11/2015 12:03:33		Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	19/11/2015 12:02:19	Leandro Alberto Calazans Nogueira	Aceito
Outros	INSTRUMENTO_DE_COLETA.docx	19/11/2015 12:01:27	Leandro Alberto Calazans Nogueira	Aceito
Outros	Termo_de_autorizacao.pdf	19/11/2015 11:59:19	Leandro Alberto Calazans Nogueira	Aceito
Outros	Declaracao_para_desenvolvimento_da_ pesquisa.pdf	19/11/2015 11:58:36	Leandro Alberto Calazans Nogueira	Aceito
Outros	Declaracao_de_custos.pdf	19/11/2015 11:58:08	Leandro Alberto Calazans Nogueira	Aceito
Outros	Declaracao_CBV.pdf	19/11/2015 11:57:41	Leandro Alberto Calazans Nogueira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_completo.docx	19/11/2015 11:52:25	Leandro Alberto Calazans Nogueira	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_assinada.pdf	19/11/2015 11:16:01	Vinicius Soares Santos	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Lúcio Tavares, 1045 - Nilópolis
Bairro: Centro **CEP:** 26.530-060
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2691-1811 **Fax:** (21)2691-1811 **E-mail:** oep@ifrj.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO DE



Continuação do Parecer: 1.381.223

RIO DE JANEIRO, 24 de Dezembro de 2015

Assinado por:
Phillip Wilhelm Keller
(Coordenador)

Endereço: Rua Lúcio Tavares, 1045 - Nilópolis
Bairro: Centro **CEP:** 26.530-060
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2691-1811 **Fax:** (21)2691-1811 **E-mail:** cep@ifrj.edu.br