



LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre em Treino de Alto
Rendimento

Orientador: Doutor Pedro Luís Camecelha de Pezarat Correia

Júri: Doutora Anna Georgievna Volossovitch

Doutor Pedro Luís Camecelha de Pezarat Correia

Doutor Orlando de Jesus Semedo Mendes Fernandes

Eduardo José Costa Assunção

2018

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Resumo

Contextualização: este é um estudo exploratório associado a um projeto a decorrer no Laboratório de Função Neuromuscular que tem como propósito caracterizar e comparar o perfil funcional e de controlo postural em atletas jovens de diferentes modalidades.

Objetivo: avaliar, através tarefas de equilíbrio estático e de testes funcionais, os efeitos da modalidade, sexo e idade.

Metodologia: estudo observacional, longitudinal, em que 206 atletas foram avaliados em tarefas de equilíbrio estático, testes funcionais e parâmetros antropométricos.

Resultados: são apresentados os resultados do tratamento estatístico das variáveis em estudo em função das variáveis independentes (modalidade, sexo, escalão etário).

Conclusões: não se conseguiu identificar um efeito claro da modalidade dado que esse efeito foi distinto conforme o sexo e o escalão etário considerado. Nas raparigas não se verificaram quaisquer diferenças nos testes funcionais e posturográficos entre diferentes escalões etários. Verificou-se uma tendência clara nos atletas masculinos para os valores do SLHOP aumentarem e a oscilação do centro de pressão diminuir com o aumento da idade. Os rapazes apresentaram claramente melhores resultados no SLHOP e as raparigas apresentaram melhores resultados no Lunge. Os resultados dos testes posturográficos mostram que as raparigas apresentaram menor oscilação do COP que os rapazes.

Palavras-chave: equilíbrio, COP, voleibol, futebol, basquetebol, rãguebi, futsal, hop test, lunge test, assimetria.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Lista de siglas e acrônimos

COP	Centro de pressão
AP	Eixo Antero-Posterior
ML	Eixo Medio-Lateral
SEBT	StarExcursion Balance Test
YBT	Y Balance Test
SLAR	Single leg anterior reach
SLHOP	Single leg hop
SLAR_Naodomin_Norm	Single Leg Anterior Reach com o Membro Não Dominante Normalizado
SLAR_Domin_Norm	Single Leg Anterior Reach com o Membro Dominante Normalizado
SLHOP_Naodomin_Norm	Single Leg Hop com o Membro Não Dominante Normalizado
SLHOP_Domin_Norm	Single Leg Hop com o Membro Dominante Normalizado
Lunge_Naodomin_Norm	Lunge Test com o Membro Não Dominante Normalizado
Lunge_Domin_Norm	Lunge Test com o Membro Dominante Normalizado
BA_Distancia_Total	Distância Total no Apoio Bipodal de Olhos Abertos
BA_AP_Distancia	Distância no Eixo Antero-Posterior no Apoio Bipodal de Olhos Abertos
BA_ML_Distancia	Distância no Eixo Medio-Lateral no Apoio Bipodal de Olhos Abertos
BA_Area_Oscil_Total	Área de Oscilação Total no Apoio Bipodal de Olhos Abertos
BA_Vel_Oscil_Total	Velocidade Total no Apoio Bipodal de Olhos Abertos
BA_AP_Vel	Velocidade no Eixo Antero-Posterior no Apoio Bipodal de Olhos Abertos
BA_ML_Vel	Velocidade no Eixo Medio-Lateral no Apoio Bipodal de Olhos Abertos
BF_Distancia_Total	Distância Total no Apoio Bipodal de Olhos Fechados
BF_AP_Distancia	Distância no Eixo Antero-Posterior no Apoio Bipodal de Olhos Fechados
BF_ML_Distancia	Distância no Eixo Medio-Lateral no Apoio Bipodal de Olhos Fechados
BF_Area_Oscil_Total	Área de Oscilação Total no Apoio Bipodal de Olhos Fechados
BF_Vel_Oscil_Total	Velocidade Total no Apoio Bipodal de Olhos Fechados
BF_AP_Vel	Velocidade no Eixo Antero-Posterior no Apoio Bipodal de Olhos Fechados
BF_ML_Vel	Velocidade no Eixo Medio-Lateral no Apoio Bipodal de Olhos Fechados
UADom_Distancia_Total	Distância Total no Apoio Unipodal com o Membro Dominante
UADom_AP_Distancia	Distância no Eixo Antero-Posterior no Apoio Unipodal com o Membro Dominante
UADom_ML_Distancia	Distância no Eixo Medio_Lateral no Apoio Unipodal com o Membro Dominante
UADom_Area_Oscil_Total	Área de Oscilação Total no Apoio Unipodal com o Membro Dominante
UADom_Vel_Oscil_Total	Velocidade Total no Apoio Unipodal com o Membro Dominante
UADom_AP_Vel	Velocidade no Eixo Antero-Posterior no Apoio Unipodal com o Membro Dominante
UADom_ML_Vel	Velocidade no Eixo Medio_Lateral no Apoio Unipodal com o Membro Dominante
UANao_Dom_Distancia_Total	Distância Total no Apoio Unipodal com o Membro Não Dominante
UANao_Dom_AP_Distancia	Distância no Eixo Antero-Posterior no Apoio Unipodal com o Membro Não Dominante
UANao_Dom_ML_Distancia	Distância no Eixo Medio_Lateral no Apoio Unipodal com o Membro Não Dominante
UANao_Dom_Area_Oscil_Total	Área de Oscilação Total no Apoio Unipodal com o Membro Não Dominante
UANao_Dom_Vel_Oscil_Total	Velocidade Total no Apoio Unipodal com o Membro Não Dominante
UANao_Dom_AP_Vel	Velocidade no Eixo Antero-Posterior no Apoio Unipodal com o Membro Não Dominante
UANao_Dom_ML_Vel	Velocidade no Eixo Medio_Lateral no Apoio Unipodal com o Membro Não Dominante
sig SLAR	Valor de significância quando se comparou o SLAR com valores de referência
sig Lunge	Valor de significância quando se comparou o Lunge com valores de referência

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Índice

Introdução	7
Enquadramento Teórico	9
Relações entre a ocorrência de lesões no membro inferior, instabilidade dinâmica e avaliação posturográfica e funcional.....	9
Importância e significado da avaliação posturográfica do equilíbrio estático	12
Importância e significado da avaliação funcional	17
Objetivos do estudo.....	22
Metodologia.....	23
Amostra.....	23
Procedimentos	24
Protocolo de avaliação	24
Variáveis em análise	28
Instrumentos.....	31
Análise estatística	31
Considerações éticas	32
Resultados	33
1.1 Testes Funcionais	34
1.2 Testes Posturográficos	34
1.3 Comparação entre membros	35
2.1 Testes Funcionais	37
2.2 Testes Posturográficos	37
2.3 Comparação entre membros	37
3.1 Testes Funcionais	39
3.2 Testes Posturográficos	39
3.3 Comparação entre membros	40
4.1 Testes Funcionais	42
4.2 Testes Posturográficos	42
4.3 Comparação entre membros	42
5.1 Testes Funcionais	45
5.2 Testes Posturográficos	45
5.3 Comparação entre membros	46
6.1 Testes Funcionais	48
6.2 Testes Posturográficos	48
6.3 Comparação entre membros	48
7.1 Testes Funcionais	50
7.2 Testes Posturográficos	50

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

7.3	Comparação entre membros	50
8.1	Testes Funcionais	53
8.2	Testes Posturográficos	53
8.3	Comparação entre membros	53
9.1	Testes Funcionais	55
9.2	Testes Posturográficos	55
9.3	Comparação entre membros	57
Discussão dos Resultados		58
Efeito da modalidade.....		58
Efeito do sexo.....		61
Efeito da idade		63
Efeito do membro		65
Nota final		67
Limitações do estudo e recomendações para o futuro.....		68
Conclusões		70
Referências		72

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Distribuição da amostra pelas modalidades e respectivos clubes.	23
Tabela 2 – Acrónimos das variáveis utilizadas no estudo e respetiva descrição	30
Tabela 3 – valores médios e desvio padrão dos sub 14 M nos diferentes parâmetros em estudo.....	33
Tabela 4 – valores de significância quando se compararam as assimetrias no SLAR e no Lunge.....	35
Tabela 5 - valores médios e desvio padrão dos sub 16 M nos diferentes parâmetros em estudo.....	36
Tabela 6 – valores de significância quando se compararam as assimetrias no SLAR e no Lunge....	37
Tabela 7 - valores médios e desvio padrão das sub 16 F nos diferentes parâmetros em estudo.....	38
Tabela 8 – valores de significância quando se compararam as assimetrias no SLAR e no Lunge.....	40
Tabela 9 - valores médios e desvio padrão dos sub 14 V nos diferentes parâmetros em estudo.....	41
Tabela 10 – valores de significância quando se compararam as assimetrias no SLAR e no Lunge..	43
Tabela 11 - valores médios e desvio padrão dos sub 16 V nos diferentes parâmetros em estudo.....	44
Tabela 12 – valores de significância quando se compararam as assimetrias no SLAR e no Lunge..	46
Tabela 13 - valores médios e desvio padrão dos sub 18 V nos diferentes parâmetros em estudo.....	47
Tabela 14 – valores de significância quando se compararam as assimetrias no SLAR e no Lunge..	48
Tabela 15 - valores médios e desvio padrão dos atletas V M nos diferentes parâmetros em estudo.	49
Tabela 16 – valores de significância quando se compararam as assimetrias no SLAR e no Lunge...	51
Tabela 17 - valores médios e desvio padrão das atletas V F nos diferentes parâmetros em estudo..	52
Tabela 18 – valores de significância quando se compararam as assimetrias no SLAR e no Lunge...	53
Tabela 19 - Valores médios e desvio padrão dos atletas R M nos diferentes parâmetros em estudo.	54
Tabela 20 – valores de significância quando se compararam as assimetrias no SLAR e no Lunge...	57

Índice de Figuras

Figura 1 – Medição do comprimento do membro Inferior	25
Figura 2 - Medição do comprimento do membro Inferior	25
Figura 3 – Apoio Bipodal.....	25
Figura 4 – Apoio Unipodal.....	25
Figura 5 – Single Leg Anterior Reach.....	26
Figura 6 – Single Leg Hop for Distance	27
Figura 7 – Lunge Test.....	28

Introdução

O presente estudo é um estudo exploratório que está associado a um projeto a decorrer no Laboratório de Função Neuromuscular e que tem como propósito caracterizar e comparar o perfil funcional e de controlo postural em atletas jovens de diferentes modalidades. Dessa forma, procurou-se controlar outras variáveis que possam estar associadas a potenciais fatores relacionados com a ocorrência de lesão.

Assim sendo, numa primeira fase, este estudo é um estudo observacional, longitudinal, em que o perfil de controlo postural dos sujeitos foi avaliado em tarefas de equilíbrio estático, com uma bateria de testes funcionais e parâmetros antropométricos.

Nesse sentido, este estudo teve como principais objetivos, em primeiro lugar, avaliar os efeitos da modalidade, sexo, idade e membro (dominante versus não dominante) nos resultados dos jovens praticantes em tarefas de equilíbrio estático e testes funcionais. Em segundo lugar, contribuir para uma base alargada com valores de referência que traduzam um perfil de estabilidade funcional/controlo postural em atletas jovens. Assim sendo, as variáveis independentes testadas foram a modalidade, o sexo, a idade e o membro (dominante versus não dominante) e qual seria a sua influência nas variáveis dependentes que foram os scores nos testes funcionais e estáticos. O objetivo destas avaliações é o de identificar os indivíduos mais suscetíveis à lesão, para que estes indivíduos possam ser alvo de programas de intervenção, de forma a poder diminuir esse elevado risco de lesão. Por este motivo, este estudo terá posteriormente continuidade, através do cruzamento dos resultados desta avaliação posturográfica e funcional, com dados referentes ao historial clínico dos atletas bem como à incidência de lesão no membro inferior na época seguinte à avaliação inicial.

A amostra foi constituída por sujeitos saudáveis selecionados por conveniência em clubes desportivos, por elementos de cada organização em função do interesse da sua participação no estudo. No total, foram avaliados 206 atletas entre os 13 e os 18 anos, de 5 modalidades desportivas diferentes – Voleibol, Râguebi, Basquetebol, Futebol e Futsal. Desse total, 108 eram do sexo masculino e 98 do sexo feminino. Em

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

termos de escalão etário, foram avaliados 87 atletas sub 14, 79 atletas sub 16 e 40 atletas sub 18.

O primeiro capítulo é constituído pelo enquadramento teórico onde se descrevem as relações entre ocorrência de lesões no membro inferior, a instabilidade dinâmica e a avaliação posturográfica e funcional. Neste capítulo também é explicada qual a importância e o significado da avaliação posturográfica do equilíbrio estático, com uma revisão do que há na literatura sobre este tipo de avaliação. Por último, também é explicada qual a importância e o significado da avaliação funcional, com a identificação dos três testes utilizados e a referências da sua respetiva fiabilidade.

O segundo capítulo é o capítulo da metodologia, no qual é feita a caracterização da amostra, a descrição dos procedimentos e do protocolo de avaliação, são ainda identificadas as variáveis analisadas e os instrumentos utilizados. Por último, é descrita a análise estatística e as considerações éticas.

No terceiro capítulo são apresentados os resultados que posteriormente são discutidos no quarto capítulo. No capítulo da discussão procura-se analisar as tendências que se verificaram bem como, relacionar os resultados do nosso estudo com resultados de investigações anteriores. Ainda neste capítulo, são referidas as limitações do estudo e recomendações para futuras investigações.

O quinto capítulo diz respeito às conclusões, onde são descritas de forma sumária as principais descobertas do estudo.

Enquadramento Teórico

Relações entre a ocorrência de lesões no membro inferior, instabilidade dinâmica e avaliação posturográfica e funcional

As articulações do membro inferior mais suscetíveis de lesão, nomeadamente em atletas, são o joelho e o tornozelo. São articulações que suportam e são submetidas a elevadas cargas mecânicas e com um desafio considerável para os mecanismos de estabilidade de forma a garantirem uma gestão adequada do binómio mobilidade/estabilidade. A estabilidade articular é dependente dos elementos passivos (arquitetura óssea, cápsula articular e ligamentos), sendo também indispensável para a estabilidade articular o sistema neuromuscular que lhe confere estabilidade dinâmica. Para avaliar como o sistema neuromuscular se adapta durante as atividades estáticas e/ou dinâmicas inúmeras variáveis têm sido medidas (propriocepção, controlo postural, atividade eletromiográfica, cinética, cinemática) (Gribble et al., 2016).

A entorse do tornozelo é uma das mais frequentes lesões associadas à prática desportiva (Garrick, 1977). O trauma em inversão é o mecanismo de lesão de entorse mais comum ocorrendo em cerca de 85% dos casos (Robbins & Waked, 1998). Segundo Delahunt, a entorse do tornozelo pode ser definida como uma lesão traumática aguda no complexo ligamentar lateral da articulação do tornozelo como resultado de excessiva inversão da parte de trás do pé (rear foot) ou uma combinação de flexão plantar e adução do pé (Gribble et al., 2016). Cerca de 20% dos indivíduos, após uma lesão aguda, desenvolvem instabilidade crónica nesta articulação (Krips, de Vries, & van Dijk, 2006). Outra fonte refere que a instabilidade crónica ocorre em cerca de 25-50% dos indivíduos que sofreram entorses de grau II ou III no prazo de 6 meses após a lesão (Tropp, Odenrick, & Gillquist, 1985). Ainda outro estudo adianta que, após uma entorse, 32% a 74% dos indivíduos têm sintomas residuais e crónicos, recidivas e/ou instabilidade percebida (Anandacoomarasamy & Barnsley, 2005; Konradsen, Bech, Ehrenbjerg, & Nickelsen, 2002). Hiller et al. numa revisão sistemática de 55 artigos que incluiu pacientes com história de entorses recorrentes encontraram características como posição do pé alterada durante a marcha, decréscimo na estabilidade postural dinâmica e alterações na radiografia do astrágalo nesses pacientes (Gribble et al., 2016). Nesse sentido, pensa-se que deve haver um

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

conjunto permanente de défices funcionais e sensório motores que persistem nos meses seguintes a esta lesão.

Pacientes com entorse do tornozelo exibem défices no equilíbrio e na coordenação do movimento nas semanas e meses após a lesão aguda. Doherty et al. ao seguirem pacientes até doze meses após a primeira lesão aguda de entorse do tornozelo, observaram um conjunto permanente de padrões de movimento aberrante que diferiam de indivíduos sem a lesão. Eles concluíram que esta lesão cria défices sensório motores que não foram resolvidos apesar de os pacientes regressarem à atividade, o que pode ter implicações para recidivas. Este fator é muito importante pois, a entorse do tornozelo é a lesão que, entre todas as lesões músculo-esqueléticas do membro inferior, é aquela que apresenta as maiores taxas de recorrência. O mesmo autor sugere que o funcionamento neuromuscular é alterado após uma entorse inicial devido ao dano que ocorre nos recetores dos ligamentos do tornozelo (Doherty, Bleakley, & Hertel, 2016). Nesse sentido, a primeira ocorrência de entorse do tornozelo é uma potencial porta de entrada para uma sequência de sintomas crónicos no ano seguinte. Os défices funcionais resultantes incluem limitações no controlo postural, decréscimo na força máxima dos músculos eversores e um tempo de reação mais prolongado.

A falta de uma avaliação mecânica e cuidado apropriado podem potenciar os padrões sensoriomotores e neuromusculares aberrantes que são observados nesta população criados pela lesão. Se associarmos, em alguns casos, os fatores genéticos e/ou um cuidado standard demasiado passivo ou agressivo, estão reunidas as condições para um provável desenvolvimento de instabilidade crónica do tornozelo. Hertel descreveu um modelo sobre a origem da instabilidade crónica do tornozelo, caracterizando-a pela ocorrência de repetição de mecanismos de entorse por inversão (Hertel, 2002). A prevalência de sintomas residuais (dor e inchaço) e incapacidade (“giving-way” e fraqueza) depois do episódio inicial de entorse é comum. Assim, a instabilidade crónica do tornozelo é um problema comum após entorse do tornozelo envolvendo o ligamento lateral externo e manifesta-se por lesões recorrentes que limitam a prática desportiva (Hubbard, Kaminski, Griend, & Kovaleski, 2004). Hertel no modelo que propõe para a instabilidade crónica do tornozelo distingue duas origens possíveis: mecânica e funcional. Como fatores de predisposição à instabilidade mecânica refere laxidão patológica, alterações artrocinemáticas, sinovite, pinçamento e alterações degenerativas da articulação.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Quanto à instabilidade funcional, refere alterações do controlo neuromuscular, resultando em défices na propriocepção e sensação cutânea, alterações nos padrões de coordenação neuromuscular, controlo postural menos eficiente e défices de força muscular (Hertel, 2002). Apesar dos múltiplos fatores incluídos no modelo de Hertel terem sido investigados, estão por esclarecer os mecanismos neuromusculares associados a um perfil de instabilidade crónica do tornozelo (Konradsen & Ravn, 1990, 1991; Palmieri-Smith, Hopkins, & Brown, 2009; S. Ross, Guskiewicz, Gross, & Yu, 2009; van Cingel et al., 2006; Willems, Witvrouw, Verstuyft, Vaes, & De Clercq, 2002). Uma das razões prende-se com a falta de estudos longitudinais que acompanhem o mesmo atleta antes e depois do episódio de lesão. Hertel sugeriu ainda que a instabilidade crónica do tornozelo é caracterizada por uma amplitude de défices que podem ser avaliados ao longo de um continuum de medidas sensoriomotoras (Doherty et al., 2016).

Um estudo recente de Hubbard et al. examinou a combinação de variáveis mecânicas e funcionais para avaliar quais estavam mais associadas à instabilidade crónica do tornozelo (Sefton et al., 2009). Neste trabalho, uma análise discriminativa revelou que as variáveis mecânicas e funcionais investigadas contabilizaram aproximadamente 46% da variância total entre os participantes com instabilidade crónica do tornozelo e os participantes saudáveis. Este trabalho é importante pois providenciou o primeiro passo na direção do entendimento, numa perspetiva multivariada, de qual a série específica de fatores mecânicos e funcionais que estão mais associados à instabilidade crónica do tornozelo. Estes resultados, no entanto, sugerem que aproximadamente 54% da variância observada nos membros do grupo com instabilidade crónica do tornozelo permanece inexplicada. A variância que não foi representada pelos fatores mecânicos e funcionais testados pode ser o resultado de fatores sensoriomotores que estão a contribuir para essa patologia do tornozelo complexa, tal como Hertel tinha sugerido.

A articulação do joelho é constantemente sujeita a elevadas forças externas e elevados momentos durante as atividades do dia-a-dia e durante as atividades desportivas. A capacidade de manter a articulação do joelho estável quando sujeita a cargas elevadas e a rápidas mudanças de posição durante o movimento é geralmente designada de estabilidade dinâmica do joelho (Williams, Chmielewski, Rudolph, Buchanan, & Snyder-Mackler, 2001).

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

A incapacidade de manter uma boa estabilidade dinâmica do joelho torna os indivíduos mais suscetíveis de sofrer lesões (Williams et al., 2001). As lesões mais comuns que ocorrem nesta articulação são as lesões ligamentares (cerca de 40%), sendo que as lesões do ligamento cruzado anterior são as mais prevalentes (cerca de 59%) (Bollen, 2000).

Alguns estudos têm investigado a estabilidade dinâmica do joelho após lesão do ligamento cruzado anterior (Keays, Bullock-Saxton, Newcombe, & Keays, 2003; Paterno et al., 2010). Por exemplo, Paterno et al. identificaram que o déficit no controlo postural em apoio unipodal era preditor de uma segunda lesão do ligamento cruzado anterior (Paterno et al., 2010). No entanto, existe pouca evidência sobre o comportamento dos parâmetros de controlo postural antes e após uma primeira lesão.

Importância e significado da avaliação posturográfica do equilíbrio

estático

Uma das formas de avaliar o equilíbrio ou o controlo postural recorre à utilização de plataformas de força, que medem quantitativamente as oscilações corporais durante diferentes ações (estáticas e dinâmicas) através do deslocamento do centro de pressão (COP) medido ao nível dos apoios (Howe, Rochester, Neil, Skelton, & Ballinger, 2011; Winter, Patla, Ishac, & Gage, 2003).

A avaliação posturográfica tem grandes vantagens por ser válida, replicável, de fácil aplicabilidade e com economia de tempo. Estando apenas dependente em termos instrumentais de uma plataforma de forças, e atualmente existem plataformas de grande portabilidade, os testes podem ser realizados fora do laboratório nos locais onde as pessoas se encontram (clubes, clínicas, hospitais). Por outro lado, os testes implicados na avaliação posturográfica e a preparação associada são pouco morosos o que acarreta muito menor desgaste e dispêndio de tempo para as pessoas que são avaliadas e, conseqüentemente, permite aceder a amostras com elevado número de elementos.

O COP é dependente do Centro de Gravidade (CG), mas o COP expressa a localização do vetor resultante da força de reação do solo numa plataforma de força. Esse vetor é igual e o oposto à média ponderada da localização de todas as forças que agem na plataforma de força, como a força do peso corporal e as forças internas

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

transmitidas ao chão. A grandeza COP é na verdade uma combinação da resposta neuromuscular ao deslocamento do CG e da própria posição do CG. Estas duas grandezas expressam conceitos diferentes, mas em situações específicas, como a postura ereta estática, a maneira mais comum de se estudar o controlo postural, podem apresentar variações semelhantes. O dado do COP refere-se a uma medida de posição definida por duas coordenadas na superfície da plataforma de acordo com a orientação do avaliado. A partir dos sinais medidos pela plataforma de força, a posição do COP nas direções Antero-Posterior (AP) e Medio-Lateral (ML) é calculada (Kobayashi, Tanaka, & Shida, 2016).

A frequência de aquisição do sinal do COP é dependente da tarefa que queremos estudar, mas tipicamente frequências de 100 Hz são utilizadas na prática. Um dos fatores limitantes da posturografia usando a plataforma de força é a grande variabilidade do sinal do COP, o que pode prejudicar a interpretação dos resultados. Por exemplo, várias repetições da mesma tarefa podem provocar um efeito de aprendizagem, o que leva a uma progressiva redução da oscilação corporal. Por esta razão é importante lidar com todas as potenciais fontes de variabilidade que possam mascarar ou sobrepor-se à informação relacionada com o controlo. Para este objetivo, um papel significativo pode ser atribuído, em primeiro lugar, a inconsistências no procedimento de medida, incluindo por exemplo, a reprodutibilidade do protocolo experimental, as condições ambientais, os erros aleatórios e o processamento do sinal. Esta é uma preocupação relevante e uma solução satisfatória só existirá quando um procedimento standardizado para os testes posturográficos for proposto e largamente aceite. Uma segunda fonte de variabilidade está relacionada com as diferenças intrínsecas entre sujeitos ao nível da sua biomecânica. A morfologia dos sujeitos juntamente com a funcionalidade dos músculos e das articulações tem sido identificada, numa abordagem sistemática, como um dos principais fatores envolvidos no controlo do equilíbrio (Chiari, Rocchi, & Cappello, 2002). Por outro lado, o tamanho corporal e a colocação dos pés podem ser fatores capazes de influenciar a estabilidade postural, mas o seu impacto nos parâmetros posturográficos ainda não foi extensivamente explorado (Chiari et al., 2002).

Na literatura recomenda-se que sejam feitas de duas a quatro coletas de dados do COP (Duarte & Freitas, 2010). Um tempo muito curto de aquisição como menos de 60 segundos na postura ereta quieta também pode levar a conclusões erróneas devido à grande variabilidade e não estacionariedade do sinal do COP. No entanto,

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

tarefas que envolvem perturbações à postura não precisam de um tempo de duração muito longo, poucos segundos antes e após a perturbação são suficientes para verificar alterações e estabilidade do COP. Uma vez que o COP é determinado, um desvio desse ponto representa oscilação postural. Assim sendo, trajetórias de deslocamento do COP mais curtas e velocidades do COP mais baixas indicam melhor controlo postural.

Apesar de o instrumento mais utilizado para avaliação postural ser a plataforma de força e a medida comumente utilizada ser o COP, não há um consenso sobre quais os parâmetros do COP que devem ser usados na avaliação do controlo postural. De acordo com Palmieri, a amplitude média do COP é um valor médio de todos os pontos recolhidos num ensaio e é uma das medidas mais representativa do controlo postural (Palmieri, Ingersoll, Stone, & Krause, 2002). A distância total do COP é definida como a distância total percorrida pelo COP durante a duração de um ensaio. A velocidade do COP representa a distância total percorrida pelo COP ao longo do tempo. Valores elevados na amplitude média, na distância total e na velocidade do COP sugerem um decréscimo na habilidade de o sistema de controlo postural em manter o equilíbrio, enquanto um decréscimo nos valores desses parâmetros são frequentemente interpretados como uma melhor estabilidade postural (Palmieri et al., 2002).

A investigação apoia o facto de que os vários parâmetros do COP podem ser usados para detetar condicionantes no equilíbrio associados a desordens neurológicas e patologias musculoesqueléticas (Palmieri et al., 2002). Palmieri recomenda que os clínicos escolham um parâmetro capaz de detetar mudanças nas direções AP e ML de forma a que as condicionantes posturais não sejam esquecidas. Isto vai permitir diferenciar em qual dos planos é que a oscilação do COP é maior e, em função disso definir qual a melhor estratégia de intervenção, caso seja necessário. Por exemplo, a mobilidade da articulação do tornozelo no plano frontal é reduzida em apoio bipodal com os pés afastados, enfatizando o papel relativo da componente AP na oscilação corporal, nesta situação. Entre os parâmetros utilizados, a velocidade média do COP foi considerado por Baratto et al. o parâmetro com maior confiabilidade entre as repetições (Baratto, Morasso, Re, & Spada, 2002). Por outro lado, Doyle, Newton e Burnett reportaram que o parâmetro área de oscilação apresentou o maior índice de confiabilidade (Doyle, Newton, & Burnett, 2005). Atualmente não existe consenso na literatura sobre qual o parâmetro que, com melhor precisão, represente as mudanças vistas no controlo postural. Embora as mudanças nestas variáveis

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

permitam detetar mudanças no controlo postural, ainda não são conhecidos quais os aspetos da postura que cada parâmetro representa. A variabilidade do COP pensa-se que meça um mecanismo central de controlo postural, e mudanças nas medidas de velocidade podem representar a estratégia que o corpo adota para manter a estabilidade postural (Palmieri et al., 2002).

Todas estas medidas têm em comum uma grande amplitude de variação, quer inter quer intra sujeitos, e isso pode ser um fator limitante quando desejamos determinar se a performance postural é anormal ou se é sensível a tratamento ou terapia (Chiari et al., 2002). A variabilidade intra sujeito tem sido parcialmente explicada, como já foi referido anteriormente, por um efeito de aprendizagem que conduz a uma otimização do gasto de energia por meio de uma progressiva redução na oscilação corporal ao longo de ensaios repetidos (Chiari et al., 2002). A variabilidade inerente de todas essas medidas em sujeitos normais tem sido largamente debatida. Essa grande variabilidade entre indivíduos não possibilita que se definam valores normativos para os parâmetros posturográficos. Isto é, sem dúvida uma grande limitação para um teste que podia ser bem aproveitado para ser utilizado na prática clínica, bem como uma simples ferramenta para investigar de forma superficial o estado de controlo do equilíbrio. Todas essas diferenças podem ser fruto de uma ausência de padronização nos métodos de análise de COP tais como diferenças na duração, no número de repetições e nas frequências de aquisição.

Recentemente uma meta análise demonstrou que o decréscimo da estabilidade postural está prospectivamente relacionado com uma incidência de primeiro episódio de entorse do tornozelo. Adicionalmente, uma meta análise anterior providenciou evidência que uma estabilidade postural diminuída está também prospectivamente relacionada com a incidência geral de entorses do tornozelo (de Noronha, Refshauge, Herbert, & Killbreath, 2006). No entanto, esta relação entre estabilidade postural e entorses do tornozelo manifesta-se nos dois sentidos, ou seja, está também claro que uma entorse do tornozelo pode levar a uma estabilidade postural diminuída. Durante a fase aguda (6 semanas) de uma entorse do tornozelo, a estabilidade postural na perna lesionada está deficiente comparada com a perna não lesionada. Isto pode ser devido a uma combinação de patologia das estruturas do tornozelo, inatividade da perna afetada e/ou resposta muscular artrogénica devido a dor, dano e edema (Huurnink, Fransz, Kingma, Verhagen, & van Dieen, 2014). Noutro estudo realizado que procurou explorar esta relação, Mckeown verificou que

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

em alguns casos o controlo postural revelou-se como um bom preditor de risco de entorses laterais do tornozelo e que, assim sendo, um pobre controlo postural está provavelmente associado a um maior risco de entorse do tornozelo (Bolgla & Keskula, 1997). Por outro lado, o mesmo autor chegou à conclusão que o controlo postural está claramente afetado após uma entorse aguda do tornozelo com défices identificados em ambos os membros. Verificou-se que, embora existam maiores alterações no controlo postural nos membros lesionados, os membros saudáveis também apresentavam alterações. Deficiências centrais levaram a défices no controlo postural bilateral após entorses laterais do tornozelo. Nesse sentido, investigação futura é necessária para identificar os potenciais mecanismos relacionados com as mudanças centrais associadas a um controlo postural deficiente em apoio unipodal nos dois lados após entorses agudos do tornozelo. Deste modo, estratégias locais de reabilitação podem não ser suficientes para evitar recidivas.

A estabilidade postural é a medida da funcionalidade sensoriomotora do corpo todo. Consequentemente, deficiências do sistema de controlo postural podem ser compensadas por outras partes do sistema. Por exemplo, pacientes com uma funcionalidade do tornozelo diminuída podem usar uma contribuição maior da estratégia da anca de forma a manter o seu equilíbrio. No geral, um teste de estabilidade postural é considerado um teste bruto, porque pode estar dependente de vários fatores, tal como a concentração, distúrbios ambientais, tipo de desporto, idade, comprimento e o peso. Resultados de uma meta-análise usando o modelo de efeitos aleatórios demonstraram que não havia diferença significativa na estabilidade postural estática entre grupos de pessoas lesionadas e grupos de pessoas saudáveis (Kobayashi et al., 2016). Assim sendo, medidas dinâmicas de controlo postural estão a tornar-se mais amplamente estudadas naqueles que sofrem de instabilidade crónica do tornozelo. Essas medidas de equilíbrio funcional proporcionam uma avaliação mais clínica dos défices que podem estar presentes após lesão. Tendo isto em consideração, estes estudos, em conjunto, sugerem o valor de medir o equilíbrio estático bem como o funcional ou dinâmico, na avaliação de indivíduos com instabilidade crónica do tornozelo.

Importância e significado da avaliação funcional

Uma crítica aos testes de equilíbrio estático é que, estas técnicas de avaliação podem não ser sensíveis o suficiente para detetar défices de controlo motor relacionados com atividade funcional comprometida e performance desportiva (Olmsted, Carcia, Hertel, & Shultz, 2002). Estudos recentes sugerem que o controlo neuromuscular pode ser o fator de risco mais modificável na prevenção de lesões do joelho (Plisky, Rauh, Kaminski, & Underwood, 2006). Os maiores elementos de controlo neuromuscular incluem o alinhamento dinâmico das extremidades inferiores na receção ao solo após um salto, amortecimento do choque das forças de receção ao solo, padrões de recrutamento muscular, e estabilidade postural ou equilíbrio. Assim sendo, torna-se essencial complementar a avaliação com testes funcionais de performance física que permitam, de forma rápida e fiável, avaliar a estabilidade dinâmica e o controlo neuromuscular.

Uma dessas ferramentas é o Star Excursion Balance Test (SEBT). Este teste é melhor descrito como um teste funcional que quantifica o alcance do membro inferior em 8 direções, enquanto desafia os limites de estabilidade de um indivíduo. Olmsted acredita que a performance do SEBT desafia os limites de estabilidade do sujeito enquanto ele alcança e é por isso, de certa forma indicativo da estabilidade postural dinâmica (Olmsted et al., 2002). Embora o prejuízo postural dinâmico possa ser influenciado por uma propriocepção e um controlo neuromuscular comprometidos, outros fatores podem contribuir para esta condição, incluindo força e amplitude de movimento. Segundo este autor, em primeiro lugar, as exigências de força são provavelmente maiores quando se executa tarefas dinâmicas em comparação com tarefas estáticas (Olmsted et al., 2002). O movimento em cadeia cinética fechada no tornozelo, joelho e anca deve ser adequadamente controlado pela musculatura das extremidades inferiores de forma a realizar o SEBT de forma adequada. Manter uma postura unipodal enquanto se está parado numa plataforma estável, coloca relativamente baixas exigências de força na musculatura das extremidades inferiores. Por outro lado, os requisitos da amplitude de movimento são maiores quando se executam tarefas dinâmicas como o SEBT comparado com tarefas estáticas. Dessa forma, manter uma postura unipodal enquanto se realiza um alcance máximo com a outra perna requer que a perna de apoio tenha suficiente mobilidade ao nível do tornozelo, joelho e anca.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

O SEBT tem sido demonstrado ser uma medida fiável e com validade enquanto teste dinâmico para predizer o risco de lesão do membro inferior, para identificar défices de equilíbrio dinâmico em pacientes com uma variedade de condições do membro inferior, e para apresentar resposta a programas de treino tanto em participantes saudáveis como em participantes com lesões do membro inferior. Os clínicos e os investigadores devem ter confiança em aplicar o SEBT como um teste funcional da extremidade inferior (Gribble, Hertel, & Plisky, 2012). Por esses motivos, o SEBT tem sido usado extensivamente na investigação e em aplicações clínicas para diferenciar o nível de controlo postural dinâmico entre participantes e pacientes com variadas lesões do membro inferior incluindo instabilidade crónica do tornozelo e reconstrução do ligamento cruzado anterior. A premissa para usar o SEBT para este propósito é determinar se, ao nos apoiarmos no membro lesionado ou afetado para manter a estabilidade, um défice é produzido nas distâncias alcançadas, indicando uma deficiência no controlo postural dinâmico que possa estar associado com uma condição patológica na perna de apoio. Isto pode providenciar informação importante e fácil de obter para identificar um défice que possa precisar de intervenção ou correção (Gribble et al., 2012).

Um estudo realizado por Gribble concluiu que o SEBT é um teste fiável quando usado por múltiplos avaliadores em diferentes condições, quando os avaliadores são treinados por um avaliador experiente (Gribble, Kelly, Refshauge, & Hiller, 2013). Nesse sentido, os investigadores, especialmente com formação clínica, devem ser capazes de usar esta ferramenta para avaliar o controlo postural dinâmico depois de receberem instruções e praticarem, tornando-a uma ferramenta adequada e barata em condições clínicas e de investigação. Para comparar a performance alcançada no teste entre os dois membros de um indivíduo, podem-se comparar as distâncias absolutas alcançadas em cada membro. No entanto, para fazer comparações válidas das distâncias alcançadas entre indivíduos ou grupos no SEBT, essas distâncias precisam de ser normalizadas para o comprimento dos membros de cada participante (Gribble et al., 2012). Esta recomendação é baseada no comprimento do membro, que é medido desde a espinha ilíaca antero-superior até ao maléolo interno, e depois correlacionado com a performance alcançada (Gribble et al., 2012). Embora a altura total do sujeito estivesse correlacionada com a distância alcançada, o comprimento do membro tinha uma correlação mais forte (Gribble et al., 2012). Quando se normalizam as distâncias alcançadas para o comprimento dos membros, a

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

performance é então apresentada como uma percentagem do comprimento do membro.

Hertel, Robinson e Gribble demonstraram que existe redundância ao longo das oito direções do SEBT, concluindo então que o teste pode ser realizado com grande eficiência usando somente uma direção ou poucas direções sem sacrificar a qualidade da informação que possa ser recolhida da avaliação (Gribble et al., 2012). Isto levou os autores a recomendar a realização do teste só em três direções – anterior, posteromedial e posterolateral. Esta modificação reduziu substancialmente o tempo necessário para realizar o SEBT. Desse modo, surge o Y Balance Test (YBT) e Smith procurou avaliar a associação entre o YBT e as lesões sem contacto numa grande amostra de atletas universitários de múltiplos desportos, durante a temporada (Smith, Chimera, & Warren, 2015).

Das três direções do YBT, somente a assimetria na direção anterior foi associada a um aumento da probabilidade de lesão no estudo de Smith, sugerindo que uma assimetria entre os dois membros, na distância anterior alcançada durante a postura unipodal, era um indicador daqueles que estariam em risco elevado de lesão nos variados desportos ao longo da temporada (Smith et al., 2015). Os resultados deste estudo sugerem que a assimetria anterior no YBT pode ser uma medida útil para identificar o risco de futuras lesões em atletas universitários que participam em múltiplos desportos. A determinação de uma assimetria anterior é fiável e eficiente, evidenciando possivelmente, atletas que necessitem de testes futuros e de intervenção (Gribble et al., 2012). A eliminação das direções postero-medial e postero-lateral permite reduzir ainda mais o tempo investido, e assim surge o teste Single Leg Anterior Reach (SLAR). Porque um resultado consistente não se encontra na literatura existente, Gribble e Hertel acreditam que este teste não deve ser a única medida obtida para avaliar as diferenças entre atletas, mas devido à sua forte fiabilidade, deve ser considerado como uma parte de uma bateria de testes ou ferramentas de avaliação (Gribble et al., 2012). Hoch verificou que existe uma correlação significativa entre a performance no SLAR e a amplitude máxima de dorsiflexão em carga (Hoch, Staton, & McKeon, 2011). Isto sugere que, condições de saúde associadas a perda dessa mobilidade, podem provocar alterações prejudiciais em certos aspetos do controlo postural dinâmico. As suas descobertas sugerem que a amplitude de dorsiflexão contabilizou uns estimados 28% da variância na distância alcançada no SLAR.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Nesse sentido, uma segunda ferramenta é o Lunge Test, que procura avaliar a amplitude de dorsiflexão do tornozelo em carga. O decréscimo de amplitude no movimento de dorsiflexão do tornozelo tem sido identificado como um fator de risco para que aconteçam várias lesões que são comuns no membro inferior durante a atividade física e é frequentemente identificado como um ponto chave durante a reabilitação do membro inferior (Powden, Hoch, & Hoch, 2015). A flexibilidade adequada no movimento de dorsiflexão do tornozelo é um fator necessário para a performance normal de atividades funcionais como a manutenção da marcha, subir escadas e levantar de uma cadeira (Kathiresan et al., 2010). A existência de limitações neste movimento está associada a parâmetros da marcha e do equilíbrio e, é considerado um fator de risco de quedas nos mais idosos e de lesão desportiva nos adultos saudáveis (Kathiresan et al., 2010). A flexibilidade de dorsiflexão do tornozelo está, em particular, significativamente correlacionada com a manutenção de uma postura estável de agachamento e flexão do joelho (Kathiresan et al., 2010). A amplitude de dorsiflexão e a força de flexão plantar do tornozelo são componentes importantes na absorção da carga do membro inferior na receção ao solo após um salto (Malliaras, Cook, & Kent, 2006). Malliaras verificou que uma reduzida amplitude de dorsiflexão do tornozelo pode ser um fator de risco para o desenvolvimento de tendinopatia patelar devido à contribuição deste movimento na absorção das forças do membro inferior (Malliaras et al., 2006). Nesse estudo, a tendinopatia patelar foi associada a uma reduzida amplitude de dorsiflexão do tornozelo quando comparado com tendões normais. Menos de 45° de dorsiflexão do tornozelo aparentou ser o resultado que melhor diferenciou os tendões normais de tendões com tendinopatia patelar. Ter menos do que 45° de amplitude de dorsiflexão do tornozelo aumentou em 1.8 a 2.8 vezes o risco de tendinopatia patelar (Malliaras et al., 2006).

Enquanto existem vários métodos, descritos na literatura, para medir a amplitude de dorsiflexão, técnicas que envolvam a avaliação da articulação em carga estão a ganhar popularidade porque são mais representativas da funcionalidade do membro inferior durante a atividade (Powden et al., 2015).

Os resultados da revisão sistemática realizada por Powden demonstraram que independentemente das diferenças dos avaliadores (por exemplo, experiência, treino e idade) e das diferenças metodológicas, o Lunge Test em carga apresentou boa fiabilidade inter e intra-avaliadores (Powden et al., 2015). Estes resultados implicam que as diferenças entre avaliadores não afetam a medida ou medidas repetidas da

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

amplitude de dorsiflexão usando o teste. Assim sendo, o Lunge Test pode ser incorporado na prática clínica e medidas realizadas por múltiplos avaliadores podem ser comparadas. Adicionalmente, a técnica de medida aparenta não afetar a fiabilidade do teste. Nesse sentido, os avaliadores podem realizar o Lunge Test usando a sua técnica preferida quando avaliam medidas repetidas da amplitude de dorsiflexão.

Relativamente aos testes dinâmicos, uma terceira ferramenta frequentemente utilizada é o Single Leg Hop for Distance (SLHOP) (Petschnig, Baron, & Albrecht, 1998). Dois estudos consideraram o SLHOP um método fiável que oferece uma forma válida de avaliar a performance do membro inferior de adultos saudáveis (Bolglia & Keskula, 1997; M. Ross, Langford, & Whelan, 2002). Este teste tem mostrado ser sensível o suficiente para detetar alterações ao longo do tempo em pacientes com história de reconstrução do ligamento cruzado anterior que completaram um programa de reabilitação do membro inferior e sujeitos saudáveis que completaram um programa de fortalecimento dos membros inferiores (M. Ross et al., 2002). Embora o SLHOP tenha valor ao avaliar a força, potência e cinestesia, ele é frequentemente usado no campo ou em ambientes clínicos para avaliar o progresso feito num programa de treino ou para determinar o nível de recuperação após uma lesão ou cirurgia do membro inferior. Assim sendo, este teste foi estabelecido como sendo capaz de produzir medidas válidas e fiáveis (M. Ross et al., 2002).

Os resultados deste teste são medidas baseadas na performance utilizadas para avaliar a combinação de força muscular, controlo neuromuscular, confiança no membro, e a habilidade de tolerar cargas relativas a atividades específicas do desporto (Logerstedt, Grindem, & Lynch, 2012). O estudo de Fitzgerald demonstrou a potencial utilidade do SLHOP na diferenciação entre pacientes que são capazes ou incapazes de dinamicamente estabilizar o joelho, bem como o potencial uso deste teste como um método para explorar mecanismos biomecânicos e de controlo neuromuscular na manutenção da estabilidade dinâmica do joelho (Fitzgerald, Lephart, Hwang, & Wainner, 2001). O SLHOP tem potencial como fator preditivo, ao identificar o funcionamento do joelho após reconstrução do ACL. Este teste tem a capacidade de discriminar entre indivíduos, aqueles que, após lesão ou reconstrução do ACL, regressam ao nível prévio de atividade e aqueles que não regressam (Logerstedt et al., 2012). Adicionalmente, podem ser detetados défices nos membros envolvidos, indicando que esses indivíduos possam necessitar intervenções mais

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

direcionadas para reduzir diferenças entre membros (Logerstedt et al., 2012). Nesse sentido, diferenças entre os dois membros superiores a 15% foram consideradas inadequadas para o salto vertical e para o hop teste para distância (Petschnig et al., 1998).

Por todos estes motivos, entendemos que a abordagem ótima para se compreender a relação entre a funcionalidade sensoriomotora e a lesão é uma abordagem multivariável e discriminativa. O objetivo destas ferramentas é o de identificar os indivíduos mais suscetíveis à lesão, para que estes indivíduos possam ser alvo de programas de intervenção, de forma a poder diminuir esse elevado risco de lesão.

Objetivos do estudo

O estudo tem os seguintes objetivos:

- Avaliar os efeitos da modalidade, sexo, idade e membro (dominante versus não dominante) nos resultados dos jovens praticantes em tarefas de equilíbrio estático e testes funcionais.
- Contribuir para uma base alargada com valores de referência que traduzam um perfil de estabilidade funcional/controlo postural em atletas jovens.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Metodologia

O presente estudo é um estudo observacional, longitudinal, em que o perfil de controlo postural dos sujeitos foi avaliado em tarefas de equilíbrio estático, com uma bateria de testes funcionais e parâmetros antropométricos.

Amostra

A amostra foi constituída por sujeitos saudáveis selecionados por conveniência em clubes desportivos (voleibol, rugby, basquetebol, futebol, futsal). Os sujeitos foram selecionados por elementos de cada organização (treinadores, fisioterapeutas, médicos ou professores) em função do interesse da sua participação no estudo.

Critérios de inclusão:

- o Sujeitos de ambos os sexos, entre os 13 e os 18 anos.

Critérios de exclusão:

- o História de cirurgia prévia nos membros inferiores, disfunção ou patologia musculoesquelética ou do sistema nervoso central.
- o Episódio de lesão de entorse (sem cirurgia associada) do tornozelo ou joelho nos últimos 3 meses.

No total, foram avaliados 206 atletas de 5 modalidades desportivas diferentes. Desse total, 108 eram do sexo masculino e 98 do sexo feminino. Em termos de escalão etário, foram avaliados 87 atletas sub 14, 79 atletas sub 16 e 40 atletas sub 18. A distribuição dos atletas pelos diferentes grupos pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição da amostra pelas modalidades e respetivos clubes.

Clube	Modalidade	Atletas avaliados
Clube de Voleibol de Oeiras	Voleibol	81
Escola de Râguebi da Galiza	Râguebi	41
Clube Recreativo da Quinta dos Lombos	Basquetebol	33
Clube Internacional de Futebol	Futebol	37
Clube Recreativo da Quinta dos Lombos	Futsal	14
Total		206

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Procedimentos

Os sujeitos foram avaliados nos clubes respetivos. As avaliações foram realizadas por um total de 15 avaliadores. Estes avaliadores tiveram uma formação no Laboratório de Função Neuromuscular sobre o protocolo de avaliação, formação essa de carácter teórico e prático, na qual se garantiu que os procedimentos de recolha de dados eram replicados de forma rigorosa. No dia das recolhas, após chegarem ao local da avaliação, os sujeitos preencheram o consentimento informado e responderam a um questionário para caracterização sociodemográfica e de historial clínico tendo depois sido submetidos a uma avaliação antropométrica (peso, medição da estatura e comprimento dos membros inferiores). De seguida, foi aplicada uma bateria de testes de avaliação do controlo postural, com auxílio de uma plataforma de forças, e uma bateria de testes funcionais. Os testes foram aplicados em sequência aleatória, para garantir que não existia qualquer efeito de treino nos resultados obtidos. Foi perguntado aos participantes qual o pé com que preferencialmente rematam uma bola, de modo a definir o membro dominante.

Protocolo de avaliação

Descrição de Procedimentos

i) Levantamento de dados sociodemográficos e de historial clínico

Preenchimento de base de dados em Folha Excel com a introdução de dados sociodemográficos e de historial clínico.

ii) Medições Antropométricas

Estatura – medição com a craveira.

Peso – utilização de balança.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Comprimento de cada um dos membros inferiores – distância entre espinha íliaca antero-superior e maléolo interno (medição em decúbito dorsal).



Figura 1 – Medição do comprimento do membro Inferior



Figura 2 - Medição do comprimento do membro Inferior

iii) Avaliação do Controlo Postural

A avaliação do controlo postural foi realizada com recurso a uma plataforma de avaliação posturográfica em 4 condições diferentes:

Apoio bipodal com olhos abertos (60''): Participante descalço, sobre a plataforma, colocar os pés paralelos à largura da bacia no centro da mesma, mãos na cintura, tronco direito e olhar dirigido para a frente.

Apoio bipodal com olhos fechados (60''): Participante descalço, sobre a plataforma, colocar os pés paralelos à largura da bacia no centro da mesma, mãos na cintura, tronco e cabeça direita e olhos fechados.

Apoio unipodal do MI esquerdo com olhos abertos (60''): Participante descalço, colocar o pé esquerdo no centro da plataforma, mãos na cintura, tronco direito e olhar dirigido para a frente. De seguida, fletir ligeiramente a anca e o joelho direito até que o pé direito deixe de estar em contacto com a plataforma.

Apoio unipodal do MI direito com olhos abertos (60''): Participante descalço, colocar o pé direito no centro da plataforma, mãos na cintura, tronco direito e olhar dirigido para a frente. De seguida, fletir ligeiramente a anca e o joelho esquerdo até que o pé esquerdo deixe de estar em contacto com a plataforma.



Figura 3 – Apoio Bipodal



Figura 4 – Apoio Unipodal

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Tentativa inválida: Os testes são considerados inválidos quando o participante retira as mãos da cintura, quando existem movimentos ao nível da cabeça, quando os desequilíbrios são muito acentuados e ainda quando é colocado no chão o pé contralateral ao que está em apoio.

As 4 condições foram avaliadas em sequência aleatória (1 rep por condição; 30” pausa entre reps)

iv) Testes Funcionais:

SLAR (*Single Leg Anterior Reach*)

Participante: Com ténis calçados, iniciou o teste em equilíbrio na posição de apoio unipodal. O membro em apoio estava posicionado no início da fita métrica. Com o membro livre, empurrou o objeto (colocado sobre a fita métrica) o mais longe possível em linha reta, sem perder o equilíbrio e voltou à posição inicial.

Repetições: Foram realizadas duas repetições para cada membro inferior (esquerdo e direito). Foram alternados os membros durante as mesmas (D1, E1, D2, E2).

Score: Distância máxima alcançada pelo objeto (margem do objeto mais próxima do participante). Este resultado foi normalizado para o comprimento do membro inferior.

Assimetria: Resultado da subtração entre o valor obtido com um membro pelo valor obtido pelo outro.

Tentativa inválida: O teste foi considerado inválido quando o participante tocou com o pé no chão, quando deslocou o membro de apoio, quando pisou o objeto e quando falhou o retorno à posição inicial.



Figura 5 – Single Leg Anterior Reach

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

SLHOP (*Single Leg Hop for Distance*)

Participante: Com os ténis calçados, iniciou o teste em equilíbrio na posição de apoio unipodal. O membro em apoio estava posicionado atrás do início da fita métrica. O participante saltou o mais longe possível, ao longo da fita métrica, e rececionou o solo com o mesmo membro de forma equilibrada. Essa posição foi mantida durante 2 seg.

Repetições: Foram realizadas duas repetições para cada membro inferior (esquerdo e direito). Foram alternados os membros durante as mesmas (D1,E1,D2,E2).

Score: Distância do salto, medida no ponto mais distante do pé em avaliação. Este resultado foi normalizado para o comprimento do membro inferior.

Tentativa inválida: O teste foi considerado inválido quando o participante não foi capaz de se equilibrar sobre o mesmo membro à primeira e manter a posição durante 2 segundos de forma equilibrada e quando o membro em flexão ou a mão foram colocados no chão.



Figura 6 – Single Leg Hop for Distance

Lunge Test (*Dorsiflexion Weight-bearing Lunge Test*)

Participante: Descalço, posicionou-se de frente para a parede, com as mãos sobre a mesma. O membro em avaliação encontrava-se sobre os 10 cm na fita

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

métrica, alinhando o calcanhar com o 1º dedo. O outro membro encontrava-se posicionado atrás do membro que se encontrava em avaliação.

Avaliador: Pediu ao participante para realizar flexão do joelho em avaliação, com o objetivo de tocar com a face anterior do joelho na parede, mantendo o contacto do calcanhar com a superfície de apoio. Quando o participante foi capaz de realizar a tarefa sem levantar o calcanhar, foi-lhe pedido para recuar 1 cm, e repetir a tarefa até que fosse incapaz de a realizar sem levantar o calcanhar. Quando não conseguiu, avançou 1 cm até ter sucesso.

Repetições: Foi avaliada uma vez cada tibiotársica (direita e esquerda).

Tentativa inválida: O teste foi considerado inválido quando o participante não tocou com o joelho na parede, se levantou o calcanhar ou se o joelho não estava orientado com o 2º dedo.

Score: Maior distância para a qual o participante conseguiu manter o contacto do joelho com a parede sem levantar o calcanhar. Este resultado foi normalizado para o comprimento do membro inferior.

Assimetria: Resultado da subtração entre o valor obtido com um membro pelo valor obtido pelo outro.



Figura 7 – Lunge Test

Variáveis em análise

Variáveis independentes

- ✓ Modalidade desportiva
- ✓ Idade

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

- ✓ Sexo
- ✓ Membro – dominante versus não dominante e assimetrias

Variáveis dependentes:

Variáveis de controlo postural através dos seguintes parâmetros:

- ✓ Distância total percorrida pelo centro de pressão (COP).
- ✓ Área elíptica de oscilação percorrida pelo COP.
- ✓ Velocidade média de oscilação total percorrida pelo COP.
- ✓ Amplitude de oscilação do COP nos sentidos antero-posterior e médio-lateral.
- ✓ Velocidade de deslocamento do COP nos sentidos antero-posterior e médio-lateral.

Score obtido em cada um dos 3 testes funcionais:

- ✓ SLAR
- ✓ SLHOP
- ✓ Lunge test

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Tabela 2 – Acrônimos das variáveis utilizadas no estudo e respetiva descrição

Variáveis	
SLAR_Naodomin_Norm	Single Leg Anterior Reach com o Membro Não Dominante Normalizado
SLAR_Domin_Norm	Single Leg Anterior Reach com o Membro Dominante Normalizado
SLHOP_Naodomin_Norm	Single Leg Hop com o Membro Não Dominante Normalizado
SLHOP_Domin_Norm	Single Leg Hop com o Membro Dominante Normalizado
Lunge_Naodomin_Norm	Lunge Test com o Membro Não Dominante Normalizado
Lunge_Domin_Norm	Lunge Test com o Membro Dominante Normalizado
BA_Distancia_Total	Distância Total no Apoio Bipodal de Olhos Abertos
BA_AP_Distancia	Distância no Eixo Antero-Posterior no Apoio Bipodal de Olhos Abertos
BA_ML_Distancia	Distância no Eixo Medio-Lateral no Apoio Bipodal de Olhos Abertos
BA_Area_Oscil_Total	Área de Oscilação Total no Apoio Bipodal de Olhos Abertos
BA_Vel_Oscil_Total	Velocidade Total no Apoio Bipodal de Olhos Abertos
BA_AP_Vel	Velocidade no Eixo Antero-Posterior no Apoio Bipodal de Olhos Abertos
BA_ML_Vel	Velocidade no Eixo Medio-Lateral no Apoio Bipodal de Olhos Abertos
BF_Distancia_Total	Distância Total no Apoio Bipodal de Olhos Fechados
BF_AP_Distancia	Distância no Eixo Antero-Posterior no Apoio Bipodal de Olhos Fechados
BF_ML_Distancia	Distância no Eixo Medio-Lateral no Apoio Bipodal de Olhos Fechados
BF_Area_Oscil_Total	Área de Oscilação Total no Apoio Bipodal de Olhos Fechados
BF_Vel_Oscil_Total	Velocidade Total no Apoio Bipodal de Olhos Fechados
BF_AP_Vel	Velocidade no Eixo Antero-Posterior no Apoio Bipodal de Olhos Fechados
BF_ML_Vel	Velocidade no Eixo Medio-Lateral no Apoio Bipodal de Olhos Fechados
UADom_Distancia_Total	Distância Total no Apoio Unipodal com o Membro Dominante
UADom_AP_Distancia	Distância no Eixo Antero-Posterior no Apoio Unipodal com o Membro Dominante
UADom_ML_Distancia	Distância no Eixo Medio_Lateral no Apoio Unipodal com o Membro Dominante
UADom_Area_Oscil_Total	Área de Oscilação Total no Apoio Unipodal com o Membro Dominante
UADom_Vel_Oscil_Total	Velocidade Total no Apoio Unipodal com o Membro Dominante
UADom_AP_Vel	Velocidade no Eixo Antero-Posterior no Apoio Unipodal com o Membro Dominante
UADom_ML_Vel	Velocidade no Eixo Medio_Lateral no Apoio Unipodal com o Membro Dominante
UANao_Dom_Distancia_Total	Distância Total no Apoio Unipodal com o Membro Não Dominante
UANao_Dom_AP_Distancia	Distância no Eixo Antero-Posterior no Apoio Unipodal com o Membro Não Dominante
UANao_Dom_ML_Distancia	Distância no Eixo Medio_Lateral no Apoio Unipodal com o Membro Não Dominante
UANao_Dom_Area_Oscil_Total	Área de Oscilação Total no Apoio Unipodal com o Membro Não Dominante
UANao_Dom_Vel_Oscil_Total	Velocidade Total no Apoio Unipodal com o Membro Não Dominante
UANao_Dom_AP_Vel	Velocidade no Eixo Antero-Posterior no Apoio Unipodal com o Membro Não Dominante
UANao_Dom_ML_Vel	Velocidade no Eixo Medio_Lateral no Apoio Unipodal com o Membro Não Dominante
sig SLAR	Valor de significância quando se comparou o SLAR com valores de referência
sig Lunge	Valor de significância quando se comparou o Lunge com valores de referência

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Instrumentos

A recolha das diferentes variáveis foi feita com recurso aos seguintes instrumentos.

- Plataforma de forças: PLUX force plate (PLUX, Portugal). Os dados da plataforma de força foram usados para calcular as variáveis relacionadas à oscilação postural. O processamento dos dados foi realizado através do *software Matlab* (The Mathworks Inc., Natick, MA).
- Balança.
- Estadiómetro SECA.
- Fitas métricas.

Análise estatística

Os dados foram analisados através do Software IBM SPSS Statistics versão 24. O processamento estatístico foi realizado da seguinte forma: em primeiro lugar, verificou-se a normalidade das populações com o teste de Shapiro-Wilk. Quando as populações tinham uma distribuição normal utilizaram-se testes paramétricos, nomeadamente o teste T para amostras independentes e a ANOVA simples, quando se compararam duas e três populações respetivamente. Quando as populações não apresentavam uma distribuição normal, utilizaram-se testes não paramétricos, nomeadamente o teste de Mann-Whitney-Wilcoxon, para comparar duas populações, e o teste de Kruskal-Wallis, para comparar três populações. Nas comparações múltiplas utilizaram-se os testes de Tukey e de Games-Howell.

Para fazer a comparação entre membros foram utilizados testes para amostras emparelhadas, quando a população tinha distribuição normal utilizou-se o teste T para amostras emparelhadas e quando a população não apresentou distribuição normal, utilizou-se o teste de Wilcoxon. Em relação às assimetrias entre membros utilizou-se teste T para o valor médio, quando a população tinha distribuição normal e o teste de Wilcoxon para a mediana quando a população não tinha distribuição normal. Nos casos do SLAR e do Lunge, os valores médios utilizados foram de 4 e 2 centímetros respectivamente.

Em todos os testes, o nível de significância assumido foi $p < 0,05$.

Considerações éticas

A todos os candidatos a participantes, foram explicados os objetivos, os métodos, os benefícios previstos e os riscos potenciais deste estudo. Após esta explicação foi-lhes entregue um consentimento informado com toda a informação transmitida verbalmente.

Os sujeitos também foram informados que poderiam desistir do estudo a qualquer momento, se assim o entendessem.

Todos os dados recolhidos são confidenciais e apenas servem para o estudo proposto. Foi garantido o anonimato dos sujeitos.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Resultados

1. Efeito da Modalidade nos atletas sub 14 masculinos

Para verificar qual o efeito da modalidade nos parâmetros em estudo, foram comparados três modalidades diferentes, Voleibol, Rêguebi e Futebol, pertencentes à amostra dos sujeitos masculinos do escalão etário de sub 14. Na tabela 1 estão representados os resultados médios e respetivo desvio padrão nos testes funcionais e posturográficos.

Tabela 3 – Valores médios e desvio padrão de cada grupo nos diferentes parâmetros em estudo. A identificação das diferentes variáveis foi apresentada na Metodologia. As diferenças significativas entre modalidades estão assinaladas a amarelo. As diferenças significativas entre os dois membros inferiores estão assinaladas a vermelho.

Variáveis	Voleibol			Rêguebi			Futebol		
	N	Média	DP	N	Média	DP	N	Média	DP
SLAR_Naodomin_Normn (cm)	12	0,7864	0,08870	14	0,7942	0,14273	29	0,8090	0,07276
SLAR_Domin_Norm (cm)	12	0,7844	0,12546	14	0,7910	0,12815	29	0,8105	0,06098
SLHOP_Naodomin_Norm (cm)	12	1,9041	0,24761	14	1,7440	0,28362	29	2,0058	0,16423
SLHOP_Domin_Norm (cm)	12	1,9420	0,20115	14	1,7210	0,27926	29	1,9653	0,22470
Lunge_Naodomin_Norm (cm)	12	0,1168	0,03041	14	0,1346	0,03333	29	0,1371	0,02554
Lunge_Domin_Norm (cm)	12	0,1226	0,02350	13	0,1293	0,02581	29	0,1257	0,03280
BA_Distancia_Total (cm)	11	85,2183	19,82538	14	92,5481	32,48468	29	120,3255	31,87951
BA_AP_Distancia (cm)	11	58,2831	14,25872	14	61,2074	19,83809	29	81,9802	23,25286
BA_ML_Distancia (cm)	11	49,3284	11,91854	14	55,4268	22,68634	29	69,5896	19,07269
BA_Area_Oscil_Total (cm ²)	11	3,7117	2,38606	14	6,0005	3,95133	29	7,8715	5,11782
BA_Vel_Oscil_Total (cm/s)	11	1,4203	0,33042	14	1,5425	0,54141	29	2,0054	0,53133
BA_AP_Vel (cm/s)	11	0,9714	0,23765	14	1,0201	0,33063	29	1,3663	0,38755
BA_ML_Vel (cm/s)	11	0,8221	0,19864	14	0,9238	0,37811	29	1,1598	0,31788
BF_Distancia_Total (cm)	12	102,2800	34,40842	13	101,1292	32,79785	29	126,6782	32,46658
BF_AP_Distancia (cm)	12	72,8753	24,07509	13	69,7577	23,36939	29	90,7308	25,25430
BF_ML_Distancia (cm)	12	55,8067	19,98279	13	57,0279	19,72098	29	68,5420	18,90026
BF_Area_Oscil_Total (cm ²)	12	4,1735	2,48659	13	7,2488	6,71430	29	6,5078	4,03356
BF_Vel_Oscil_Total (cm/s)	12	1,7047	0,57347	13	1,6855	0,54663	29	2,1113	0,54111
BF_AP_Vel (cm/s)	12	1,2146	0,40125	13	1,1626	0,38949	29	1,5122	0,42090
BF_ML_Vel (cm/s)	12	0,9301	0,33305	13	0,9505	0,32868	29	1,1424	0,31500
UADom_Distancia_Total (cm)	12	315,3759	92,13759	12	295,3939	54,01796	28	408,0076	90,82313
UADom_AP_Distancia (cm)	12	201,8452	65,24653	12	181,3714	35,33047	28	248,2855	59,80457
UADom_ML_Distancia (cm)	12	199,8386	60,39855	12	196,3011	38,94893	28	269,9540	66,31987
UADom_Area_Oscil_Total (cm ²)	12	16,0150	5,75417	12	12,6038	3,67368	28	21,1699	7,99485
UADom_Vel_Oscil_Total (cm/s)	12	5,2563	1,53563	12	4,9232	0,90030	28	6,8001	1,51372
UADom_AP_Vel (cm/s)	12	3,3641	1,08744	12	3,0229	0,58884	28	4,1381	0,99674
UADom_ML_Vel (cm/s)	12	3,3306	1,00664	12	3,2717	0,64915	28	4,4992	1,10533
UANao_Dom_Distancia_Total (cm)	11	300,6452	72,90512	12	340,6876	107,53697	28	403,9524	74,93021
UANao_Dom_AP_Distancia (cm)	11	188,3210	48,10122	12	232,2235	78,80637	28	252,9780	50,39433
UANao_Dom_ML_Distancia (cm)	11	196,1147	50,66918	12	202,0235	62,48246	28	261,6999	55,73083
UANao_Dom_Area_Oscil_Total (cm ²)	11	13,4979	3,65083	12	16,4146	9,21981	28	20,5196	6,69425
UANao_Dom_Vel_Oscil_Total (cm/s)	11	5,0108	1,21509	12	5,6781	1,79228	28	6,7325	1,24884
UANao_Dom_AP_Vel (cm/s)	11	3,1387	0,80169	12	3,8704	1,31344	28	4,2163	0,83991
UANao_Dom_ML_Vel (cm/s)	11	3,2686	0,84449	12	3,3671	1,04137	28	4,3617	0,92885
Valid N (listwise)	10			9			27		

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

1.1 Testes Funcionais

Em relação aos testes funcionais, não se verificaram diferenças significativas para o SLAR entre as três modalidades. Embora não existam diferenças significativas, há uma tendência de os jogadores de Futebol apresentarem valores médios mais elevados e, os jogadores de Voleibol apresentarem os valores médios mais baixos.

No SLHOP verificaram-se diferenças significativas entre o Rêguebi e o Futebol, tanto no membro dominante ($p=0,008$) como no membro não dominante ($p=0,014$) com os valores médios obtidos pelos atletas do Futebol superiores aos do Rêguebi. Embora não existam diferenças significativas, há uma tendência de os jogadores de Voleibol apresentarem valores médios superiores aos do Rêguebi e ligeiramente inferiores aos jogadores de Futebol.

No Lunge não existiram diferenças significativas entre as três modalidades.

1.2 Testes Posturográficos

Relativamente aos testes posturográficos, verificaram-se diferenças significativas na tarefa de Apoio Bipedal de Olhos Abertos para os sete parâmetros do centro de pressão avaliados. Na Distância Total ($p=0,007$), na Área de Oscilação Total ($p=0,034$), na Velocidade de Oscilação Total ($p=0,07$) e na Distância e Velocidade Medio-lateral ($p=0,011$ em ambos os casos) existiram diferenças significativas entre o Voleibol e o Futebol, com esta última modalidade a apresentar valores médios significativamente superiores em todos os parâmetros. Na Distância e Velocidade Antero-posterior verificaram-se diferenças significativas entre o Voleibol e o Futebol ($p=0,009$ em ambos os casos), tal como anteriormente, mas também existiram diferenças significativas entre o Rêguebi e o Futebol ($p=0,033$ em ambos os casos). Também neste caso os valores médios verificados no Futebol foram superiores aos das outras duas modalidades.

Na tarefa de Apoio Bipedal de Olhos Fechados não se verificaram diferenças significativas em nenhum dos sete parâmetros do centro de pressão. Embora sem diferenças significativas, observou-se a mesma tendência da tarefa anterior, isto é, os valores médios apresentados pelos atletas de Futebol foram superiores aos das outras duas modalidades.

Na tarefa de Apoio Unipodal de Olhos Abertos realizada com o membro dominante, verificaram-se diferenças significativas ($p<0,005$) para os sete parâmetros

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

do centro de pressão avaliados. Em todos esses parâmetros existiram diferenças significativas entre o Futebol e o Rêguebi, com o Futebol a apresentar valores médios superiores. Na Distância Total ($p=0,007$), na Velocidade Total ($p=0,007$) e na Distância e Velocidade Medio-lateral ($p=0,003$ em ambos os casos) os valores médios do Futebol foram significativamente superiores aos valores médios do Voleibol. Embora, em alguns casos, sem diferenças significativas, o Futebol tem maiores valores médios em todos os parâmetros que o Voleibol.

Na tarefa de Apoio Unipodal de Olhos Abertos realizada com o membro não dominante, verificaram-se diferenças significativas ($p<0,005$) para os sete parâmetros do centro de pressão avaliados. Em todos esses parâmetros existiram diferenças significativas entre o Futebol e o Voleibol, com o Futebol a apresentar maiores valores médios. Na Distância e Velocidade Medio-lateral ($p=0,017$ em ambos os casos) os valores médios do Futebol foram significativamente superiores aos valores médios do Rêguebi. Embora, em alguns casos, sem diferenças significativas, o Futebol tem maiores valores médios em todos os parâmetros que o Rêguebi.

1.3 Comparação entre membros

Verificaram-se diferenças significativas ($p=0,007$) entre membros no SLHOP no Futebol. Neste caso, os resultados do membro não dominante foram superiores aos do membro dominante.

Tabela 4 – valores de significância quando se compararam as assimetrias no SLAR e no Lunge em cada modalidade, com os valores de referência sugeridos na literatura.

Modalidade	sig SLAR	sig Lunge
Voleibol	0,091	0,009
Rêguebi	0,425	0,002
Futebol	0,072	0,045

Ao analisarmos o valor da assimetria entre membros em cada modalidade, de acordo com os valores de referência referidos na literatura, verificou-se que no Lunge essas assimetrias foram significativas nas três modalidades. No SLAR as assimetrias não apresentaram valores significativos.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

2. Efeito da Modalidade nos atletas sub 16 masculinos

Foram também comparadas três modalidades diferentes, Voleibol, Rãguebi e Futebol, pertencentes à amostra dos sujeitos masculinos do escalão etário de sub 16. Na tabela 2 estão representados os resultados médios e respetivo desvio padrão nos testes funcionais e posturográficos.

Tabela 5 - Valores médios e desvio padrão de cada grupo nos diferentes parâmetros em estudo. A identificação das diferentes variáveis foi apresentada na Metodologia. As diferenças significativas entre modalidades estão assinaladas a amarelo. As diferenças significativas entre os dois membros inferiores estão assinaladas a vermelho.

Variáveis	Voleibol			Rãguebi			Futebol		
	N	Média	DP	N	Média	DP	N	Média	DP
SLAR_Naodomin_Normn (cm)	14	0,7825	0,06400	15	0,7827	0,06914	8	0,8317	0,06339
SLAR_Domin_Norm (cm)	14	0,8047	0,07335	15	0,7879	0,06667	8	0,7984	0,07826
SLHOP_Naodomin_Norm (cm)	14	2,1457	0,30459	15	2,0631	0,29254	8	1,8959	0,19062
SLHOP_Domin_Norm (cm)	14	2,1145	0,23858	15	2,0665	0,33271	8	2,0440	0,22218
Lunge_Naodomin_Norm (cm)	14	0,1211	0,04467	15	0,1274	0,02679	8	0,1243	0,03733
Lunge_Domin_Norm (cm)	14	0,1370	0,03516	15	0,1237	0,03365	8	0,1214	0,02561
BA_Distancia_Total (cm)	14	93,5859	22,75160	14	80,8938	32,16029	8	94,2929	19,97893
BA_AP_Distancia (cm)	14	61,8620	18,17598	14	56,6786	23,35831	8	65,7852	16,23578
BA_ML_Distancia (cm)	14	56,1636	13,23411	14	45,6290	18,38561	8	53,0621	11,33184
BA_Area_Oscil_Total (cm ²)	14	6,4840	4,11060	14	4,9310	3,95191	8	7,6866	6,74367
BA_Vel_Oscil_Total (cm/s)	14	1,5598	0,37919	14	1,3482	0,53600	8	1,5715	0,33298
BA_AP_Vel (cm/s)	14	1,0310	0,30293	14	0,9446	0,38931	8	1,0964	0,27060
BA_ML_Vel (cm/s)	14	0,9361	0,22057	14	0,7605	0,30643	8	0,8844	0,18886
BF_Distancia_Total (cm)	14	100,5084	34,08373	15	102,2073	42,15870	8	104,1362	19,69321
BF_AP_Distancia (cm)	14	71,3002	27,31669	15	74,6357	27,34568	8	79,0256	14,26081
BF_ML_Distancia (cm)	14	55,3027	16,67061	15	53,4166	26,71757	8	51,5913	13,73078
BF_Area_Oscil_Total (cm ²)	14	5,5362	3,74153	15	7,8154	9,59488	8	5,9524	3,45679
BF_Vel_Oscil_Total (cm/s)	14	1,6751	0,56806	15	1,7035	0,70264	8	1,7356	0,32822
BF_AP_Vel (cm/s)	14	1,1883	0,45528	15	1,2439	0,45576	8	1,3171	0,23768
BF_ML_Vel (cm/s)	14	0,9217	0,27784	15	0,8903	0,44529	8	0,8599	0,22885
UADom_Distancia_Total (cm)	13	316,8626	76,51600	13	248,3223	73,38379	8	338,5807	106,78952
UADom_AP_Distancia (cm)	13	185,8455	38,94214	13	159,8038	52,47452	8	205,4110	63,33925
UADom_ML_Distancia (cm)	13	218,0540	61,06666	13	158,7365	43,48461	8	229,7095	80,42562
UADom_Area_Oscil_Total (cm ²)	13	16,8051	5,70995	13	9,4510	4,07506	8	16,9785	4,94981
UADom_Vel_Oscil_Total (cm/s)	13	5,2810	1,27527	13	4,1387	1,22306	8	5,6430	1,77983
UADom_AP_Vel (cm/s)	13	3,0974	0,64904	13	2,6634	0,87458	8	3,4235	1,05565
UADom_ML_Vel (cm/s)	13	3,6342	1,01778	13	2,6456	0,72474	8	3,8285	1,34043
UANao_Dom_Distancia_Total (cm)	12	332,8472	81,26304	15	263,0947	78,91588	8	296,1798	72,96815
UANao_Dom_AP_Distancia (cm)	12	200,6259	44,14872	15	162,5406	59,82265	8	185,1720	45,87764
UANao_Dom_ML_Distancia (cm)	12	224,7667	61,94507	15	173,1243	44,81862	8	193,5591	50,71446
UANao_Dom_Area_Oscil_Total (cm ²)	12	15,5443	5,59789	15	10,4293	4,90222	8	14,7608	3,40695
UANao_Dom_Vel_Oscil_Total (cm/s)	12	5,5475	1,35438	15	4,3849	1,31526	8	4,9363	1,21614
UANao_Dom_AP_Vel (cm/s)	12	3,3438	0,73581	15	2,7090	0,99704	8	3,0862	0,76463
UANao_Dom_ML_Vel (cm/s)	12	3,7461	1,03242	15	2,8854	0,74698	8	3,2260	0,84524
Valid N (listwise)	11			13			8		

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

2.1 Testes Funcionais

Em relação aos testes funcionais, não se verificaram diferenças significativas para qualquer um dos testes entre as três modalidades.

2.2 Testes Posturográficos

Relativamente aos testes posturográficos, só se verificaram diferenças significativas entre as três modalidades na tarefa de Apoio Unipodal de Olhos Abertos realizada com o membro dominante. Na Distância e Velocidade Médio-lateral ($p=0,033$ em ambos os casos) os valores do Futebol foram significativamente superiores aos do Rêguebi. Embora sem diferenças significativas, essa tendência verifica-se nos valores médios para todos os parâmetros. Na Área de Oscilação Total existiram diferenças significativas entre o Futebol e o Rêguebi ($p=0,005$) e entre o Voleibol e o Rêguebi ($p=0,002$), com o Rêguebi a apresentar valores significativamente inferiores às outras duas modalidades. Embora sem diferenças significativas essa tendência verifica-se nos valores médios para todos os parâmetros.

2.3 Comparação entre membros

Verificaram-se diferenças significativas entre membros no teste SLHOP no Futebol ($p=0,036$). Neste caso, os valores médios do membro dominante foram superiores aos do membro não dominante.

Verificaram-se diferenças significativas na comparação entre membros para a Distância Total ($p=0,036$) e Velocidade de Oscilação Total ($p=0,036$) no Futebol. Em ambos os casos os valores médios do membro dominante foram superiores aos do membro não dominante.

Tabela 6 – valores de significância quando se compararam as assimetrias no SLAR e no Lunge em cada modalidade, com os valores de referência sugeridos na literatura.

Modalidade	sig SLAR	sig Lunge
Voleibol	0,25	0,193
Rêguebi	0,282	0
Futebol	0,112	0,114

Ao analisarmos o valor da assimetria entre membros em cada modalidade, de acordo com os valores de referência referidos na literatura, verificou-se que no Lunge essas assimetrias foram significativas no Rêguebi. No SLAR as assimetrias não apresentaram valores significativos.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

3. Efeito da Modalidade nas atletas sub 16 femininas

O efeito da modalidade, foi também analisado comparando três modalidades diferentes, Voleibol, Basquetebol e Futsal, na amostra das atletas femininas do escalão etário de sub 16. Na tabela 3 estão representados os resultados médios e respetivo desvio padrão nos testes funcionais e posturográficos.

Tabela 7 - Valores médios e desvio padrão de cada grupo nos diferentes parâmetros em estudo. A identificação das diferentes variáveis foi apresentada na Metodologia. As diferenças significativas entre modalidades estão assinaladas a amarelo. As diferenças significativas entre os dois membros inferiores estão assinaladas a vermelho.

Variáveis	Voleibol			Basquetebol			Futsal		
	N	Média	DP	N	Média	DP	N	Média	DP
SLAR_Naodomin_Normn (cm)	12	0,7962	0,06500	13	0,7686	0,05586	14	0,7432	0,07643
SLAR_Domin_Norm (cm)	12	0,7904	0,05302	13	0,7606	0,06639	14	0,7576	0,07627
SLHOP_Naodomin_Norm (cm)	12	1,9206	0,21644	13	1,7566	0,16474	14	1,6275	0,14244
SLHOP_Domin_Norm (cm)	12	1,9477	0,14526	13	1,7801	0,19644	14	1,6919	0,17174
Lunge_Naodomin_Norm (cm)	12	0,1607	0,03799	13	0,1295	0,02551	14	0,1510	0,03097
Lunge_Domin_Norm (cm)	12	0,1565	0,04113	13	0,1363	0,02366	14	0,1436	0,03270
BA_Distancia_Total (cm)	12	74,3150	28,66357	12	92,8241	38,49024	14	93,9215	25,52332
BA_AP_Distancia (cm)	12	49,7121	19,19779	12	62,2567	25,79357	14	66,4442	18,64792
BA_ML_Distancia (cm)	12	44,1080	18,60556	12	54,8706	23,57146	14	51,7164	15,06289
BA_Area_Oscil_Total (cm ²)	12	4,0687	4,51927	12	6,1974	5,34885	14	5,1325	2,95505
BA_Vel_Oscil_Total (cm/s)	12	1,2386	0,47773	12	1,5471	0,64150	14	1,5654	0,42539
BA_AP_Vel (cm/s)	12	0,8285	0,31996	12	1,0376	0,42989	14	1,1074	0,31080
BA_ML_Vel (cm/s)	12	0,7351	0,31009	12	0,9145	0,39286	14	0,8619	0,25105
BF_Distancia_Total (cm)	12	75,9399	16,79293	13	104,0628	25,74031	13	92,0022	29,23442
BF_AP_Distancia (cm)	12	52,8394	10,17631	13	73,6425	19,03118	13	66,4444	20,75080
BF_ML_Distancia (cm)	12	42,7143	13,54078	13	57,7517	15,51663	13	49,1909	18,26483
BF_Area_Oscil_Total (cm ²)	12	2,9459	1,59260	13	7,8257	7,57513	13	4,7025	3,99266
BF_Vel_Oscil_Total (cm/s)	12	1,2657	0,27988	13	1,7344	0,42901	13	1,5334	0,48724
BF_AP_Vel (cm/s)	12	0,8807	0,16961	13	1,2274	0,31719	13	1,1074	0,34585
BF_ML_Vel (cm/s)	12	0,7119	0,22568	13	0,9625	0,25861	13	0,8198	0,30441
UADom_Distancia_Total (cm)	12	245,3992	42,02169	12	281,6197	66,31278	14	302,1395	86,42608
UADom_AP_Distancia (cm)	12	145,0522	24,96452	12	171,2518	41,24592	14	182,2999	56,25025
UADom_ML_Distancia (cm)	12	166,6228	33,48272	12	188,5134	47,55487	14	202,4450	57,58579
UADom_Area_Oscil_Total (cm ²)	12	12,8317	4,75934	12	14,8768	5,77999	14	17,8881	7,06035
UADom_Vel_Oscil_Total (cm/s)	12	4,0900	0,70036	12	4,6937	1,10521	14	5,0357	1,44043
UADom_AP_Vel (cm/s)	12	2,4175	0,41608	12	2,8542	0,68743	14	3,0383	0,93750
UADom_ML_Vel (cm/s)	12	2,7770	0,55805	12	3,1419	0,79258	14	3,3741	0,95976
UANao_Dom_Distancia_Total (cm)	12	248,0083	45,35052	12	292,7267	72,25910	14	302,6504	75,12755
UANao_Dom_AP_Distancia (cm)	12	153,2040	31,04976	12	173,4051	45,70448	14	188,1037	48,70725
UANao_Dom_ML_Distancia (cm)	12	164,0631	31,63158	12	199,7325	48,23186	14	199,2217	51,92313
UANao_Dom_Area_Oscil_Total (cm ²)	12	12,5302	3,43160	12	15,2394	5,34515	14	15,4800	3,87452
UANao_Dom_Vel_Oscil_Total (cm/s)	12	4,1335	0,75584	12	4,8788	1,20432	14	5,0442	1,25213
UANao_Dom_AP_Vel (cm/s)	12	2,5534	0,51750	12	2,8901	0,76174	14	3,1351	0,81179
UANao_Dom_ML_Vel (cm/s)	12	2,7344	0,52719	12	3,3289	0,80386	14	3,3204	0,86539
Valid N (listwise)	12			12			13		

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

3.1 Testes Funcionais

Em relação aos testes funcionais, não se verificaram diferenças significativas para o SLAR entre as três modalidades. Embora não existam diferenças significativas, há uma tendência de as jogadoras de Futsal apresentarem os menores valores médios, as jogadoras de Voleibol apresentarem os valores médios mais altos e os valores médios das jogadoras de Basquetebol estarem situados entre os dois anteriores.

No SLHOP verificaram-se diferenças significativas entre o Voleibol e o Futsal, tanto no membro dominante ($p=0,002$) como no membro não dominante ($p=0,001$) e, em ambos os casos, os valores médios apresentados pelas jogadoras de Voleibol são superiores aos apresentados pelas jogadoras de Futsal. Embora não existam diferenças significativas, há uma tendência para as jogadoras de Basquetebol apresentarem valores médios superiores às jogadoras de Futsal e inferiores às jogadoras de Voleibol.

No Lunge não existiram diferenças significativas entre as três modalidades. Existe, no entanto, uma tendência para as jogadoras de Voleibol apresentarem os valores médios mais altos e, as jogadoras de Basquetebol apresentarem os valores médios mais baixos das três modalidades.

3.2 Testes Posturográficos

Em relação aos testes posturográficos, verificaram-se diferenças significativas na tarefa de Apoio Bipedal de Olhos Fechados para cinco dos sete parâmetros do centro de pressão avaliados. Esses parâmetros são a Distância Total ($p=0,020$), a Área de Oscilação Total ($p=0,022$), a Velocidade de Oscilação Total ($p=0,020$) e a Distância e Velocidade Antero-posterior ($p=0,014$ em ambos os casos). Em todos estes parâmetros os valores médios apresentados pelas jogadoras de Basquetebol foram significativamente superiores aos apresentados pelas jogadoras de Voleibol. Embora sem diferenças significativas, há uma tendência para em todos os parâmetros, as jogadoras de Futsal apresentarem valores maiores do que as jogadoras de Voleibol e valores menores que as jogadoras de Basquetebol.

Nas restantes tarefas, só existiram diferenças significativas na Área de Oscilação Total ($p=0,041$) na tarefa de Apoio Unipodal de Olhos Abertos realizada com o membro dominante. Nesse parâmetro, o Futsal apresentou valores médios

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

significativamente superiores ao Voleibol. Embora sem diferenças significativas todos os outros parâmetros mostram a mesma tendência. Todos os parâmetros mostram uma tendência para as jogadoras de Basquetebol apresentarem valores médios superiores às jogadoras de Voleibol e inferiores às jogadoras de Futsal, apesar de não existirem diferenças significativas. No membro não dominante, embora sem diferenças significativas, a maior parte dos parâmetros mostram a mesma tendência que no membro dominante, ou seja, as jogadoras de Basquetebol apresentam valores médios superiores às jogadoras de Voleibol e inferiores às jogadoras de Futsal.

3.3 Comparação entre membros

Não existiram diferenças significativas entre membros em nenhum dos testes, nas três modalidades.

Tabela 8 – valores de significância quando se compararam as assimetrias no SLAR e no Lunge em cada modalidade, com os valores de referência sugeridos na literatura.

Modalidade	sig SLAR	sig Lunge
Voleibol	0,025	0,005
Basquetebol	0,205	0,001
Futsal	0,413	0,011

Ao analisarmos o valor da assimetria entre membros em cada modalidade, de acordo com os valores de referência referidos na literatura, verificou-se que no Lunge essas assimetrias foram significativas nas três modalidades. No SLAR as assimetrias apresentaram valores significativos só no Voleibol.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

4. Efeito do sexo nos atletas sub 14 de Voleibol

Para verificar qual o efeito do sexo nas variáveis em estudo, foram comparados dois grupos de jogadores de Voleibol, um de cada sexo, pertencentes ao escalão de sub 14 na modalidade de Voleibol. Na tabela 4 estão representados os resultados médios e respetivo desvio padrão nos testes funcionais e posturográficos.

Tabela 9 - Valores médios e desvio padrão de cada grupo nos diferentes parâmetros em estudo. A identificação das diferentes variáveis foi apresentada na Metodologia. As diferenças significativas entre modalidades estão assinaladas a amarelo. As diferenças significativas entre os dois membros inferiores estão assinaladas a vermelho.

Variáveis	Masculino			Feminino		
	N	Média	DP	N	Média	DP
SLAR_Naodomin_Normn (cm)	12	0,7864	0,08870	24	0,7878	0,06149
SLAR_Domin_Norm (cm)	12	0,7844	0,12546	24	0,7966	0,07713
SLHOP_Naodomin_Norm (cm)	12	1,9041	0,24761	24	1,7853	0,23634
SLHOP_Domin_Norm (cm)	12	1,9420	0,20115	24	1,7872	0,22384
Lunge_Naodomin_Norm (cm)	12	0,1168	0,03041	24	0,1389	0,03910
Lunge_Domin_Norm (cm)	12	0,1226	0,02350	24	0,1452	0,03674
BA_Distancia_Total (cm)	11	85,2183	19,82538	23	86,6812	26,53976
BA_AP_Distancia (cm)	11	58,2831	14,25872	23	57,5659	17,62035
BA_ML_Distancia (cm)	11	49,3284	11,91854	23	51,8639	17,32849
BA_Area_Oscil_Total (cm ²)	11	3,7117	2,38606	23	4,1775	2,53127
BA_Vel_Oscil_Total (cm/s)	11	1,4203	0,33042	23	1,4447	0,44233
BA_AP_Vel (cm/s)	11	0,9714	0,23765	23	0,9594	0,29367
BA_ML_Vel (cm/s)	11	0,8221	0,19864	23	0,8644	0,28881
BF_Distancia_Total (cm)	12	102,2800	34,40842	23	93,5199	25,82651
BF_AP_Distancia (cm)	12	72,8753	24,07509	23	65,0617	18,46904
BF_ML_Distancia (cm)	12	55,8067	19,98279	23	52,6007	16,72972
BF_Area_Oscil_Total (cm ²)	12	4,1735	2,48659	23	3,6945	1,87099
BF_Vel_Oscil_Total (cm/s)	12	1,7047	0,57347	23	1,5587	0,43044
BF_AP_Vel (cm/s)	12	1,2146	0,40125	23	1,0844	0,30782
BF_ML_Vel (cm/s)	12	0,9301	0,33305	23	0,8767	0,27883
UADom_Distancia_Total (cm)	12	315,3759	92,13759	23	247,4474	49,30655
UADom_AP_Distancia (cm)	12	201,8452	65,24653	23	148,3815	33,99413
UADom_ML_Distancia (cm)	12	199,8386	60,39855	23	167,3203	32,59742
UADom_Area_Oscil_Total (cm ²)	12	16,0150	5,75417	23	12,0802	3,21549
UADom_Vel_Oscil_Total (cm/s)	12	5,2563	1,53563	23	4,1241	0,82178
UADom_AP_Vel (cm/s)	12	3,3641	1,08744	23	2,4730	0,56657
UADom_ML_Vel (cm/s)	12	3,3306	1,00664	23	2,7887	0,54329
UANao_Dom_Distancia_Total (cm)	11	300,6452	72,90512	23	251,3420	66,80596
UANao_Dom_AP_Distancia (cm)	11	188,3210	48,10122	23	151,4559	50,03339
UANao_Dom_ML_Distancia (cm)	11	196,1147	50,66918	23	167,6983	39,53248
UANao_Dom_Area_Oscil_Total (cm ²)	11	13,4979	3,65083	23	11,5767	5,03794
UANao_Dom_Vel_Oscil_Total (cm/s)	11	5,0108	1,21509	23	4,1890	1,11343
UANao_Dom_AP_Vel (cm/s)	11	3,1387	0,80169	23	2,5243	0,83389
UANao_Dom_ML_Vel (cm/s)	11	3,2686	0,84449	23	2,7950	0,65887
Valid N (listwise)	10			20		

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

4.1 Testes Funcionais

Em relação aos testes funcionais, não existiram diferenças significativas entre os dois sexos nos três testes realizados. Embora sem diferenças significativas, houve uma tendência para os rapazes apresentarem valores médios superiores às raparigas no SLHOP e inferiores a estas no Lunge.

4.2 Testes Posturográficos

Em relação aos testes posturográficos, nas tarefas de apoio Bipodal, quer estas tivessem sido realizadas com os olhos abertos ou fechados, verificou-se uma tendência para os rapazes apresentarem maiores valores médios do que as raparigas, embora essas diferenças não sejam significativas.

Registaram-se diferenças significativas exclusivamente nas tarefas de Apoio Unipodal com os Olhos Abertos. Quando esta tarefa foi realizada com o membro dominante, existiram diferenças significativas em cinco dos sete parâmetros do centro de pressão. Esses parâmetros foram a Distância Total ($p=0,007$), a Área de Oscilação Total ($p=0,014$), a Velocidade Total ($p=0,007$) e a Distância e Velocidade Antero-posterior ($p=0,010$ em ambos os casos). Em todos os parâmetros, os valores médios apresentados pelo sexo masculino foram significativamente superiores aos apresentados pelo sexo feminino. Embora sem diferenças significativas verificou-se a mesma tendência para os parâmetros Medio-laterais.

Quando a tarefa foi realizada com o membro não dominante, existiram diferenças significativas em quatro dos parâmetros do centro de pressão. Esses parâmetros foram a Distância Total ($p=0,026$), a Velocidade de Oscilação Total ($p=0,026$) e a Distância e Velocidade Antero-posterior ($p=0,013$ em ambos os casos). Nesses parâmetros os valores registados para o sexo masculino foram também significativamente superiores àqueles apresentados pelo sexo feminino. Embora sem diferenças significativas, verificou-se a mesma tendência para os parâmetros Medio-laterais.

4.3 Comparação entre membros

A comparação entre membros mostrou diferenças significativas no Lunge, no sexo feminino ($p=0,036$). Neste caso, os valores médios do membro dominante foram superiores aos do membro não dominante.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Tabela 10 – valores de significância quando se compararam as assimetrias no SLAR e no Lunge em cada modalidade, com os valores de referência sugeridos na literatura.

Sexo	sig SLAR	sig Lunge
Rapazes	0,091	0,009
Raparigas	0,13	0

Ao analisarmos o valor da assimetria entre membros nos dois sexos, de acordo com os valores de referência referidos na literatura, verificou-se que no Lunge essas assimetrias foram significativas em ambos os sexos. No SLAR as assimetrias não apresentaram valores significativos.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

5. Efeito do sexo nos atletas sub 16 de Voleibol

O efeito do sexo, foi também comparado em jogadores de Voleibol, pertencentes ao escalão de sub 16. Na tabela 5 estão representados os resultados médios e respetivo desvio padrão nos testes funcionais e posturográficos.

Tabela 11 - Valores médios e desvio padrão de cada grupo nos diferentes parâmetros em estudo. A identificação das diferentes variáveis foi apresentada na Metodologia. As diferenças significativas entre modalidades estão assinaladas a amarelo. As diferenças significativas entre os dois membros inferiores estão assinaladas a vermelho.

Variáveis	Masculino			Feminino		
	N	Média	DP	N	Média	DP
SLAR_Naodomin_Normn (cm)	14	0,7825	0,06400	12	0,7962	0,06500
SLAR_Domin_Norm (cm)	14	0,8047	0,07335	12	0,7904	0,05302
SLHOP_Naodomin_Norm (cm)	14	2,1457	0,30459	12	1,9206	0,21644
SLHOP_Domin_Norm (cm)	14	2,1145	0,23858	12	1,9477	0,14526
Lunge_Naodomin_Norm (cm)	14	0,1211	0,04467	12	0,1607	0,03799
Lunge_Domin_Norm (cm)	14	0,1370	0,03516	12	0,1565	0,04113
BA_Distancia_Total (cm)	14	93,5859	22,75160	12	74,3150	28,66357
BA_AP_Distancia (cm)	14	61,8620	18,17598	12	49,7121	19,19779
BA_ML_Distancia (cm)	14	56,1636	13,23411	12	44,1080	18,60556
BA_Area_Oscil_Total (cm ²)	14	6,4840	4,11060	12	4,0687	4,51927
BA_Vel_Oscil_Total (cm/s)	14	1,5598	0,37919	12	1,2386	0,47773
BA_AP_Vel (cm/s)	14	1,0310	0,30293	12	0,8285	0,31996
BA_ML_Vel (cm/s)	14	0,9361	0,22057	12	0,7351	0,31009
BF_Distancia_Total (cm)	14	100,5084	34,08373	12	75,9399	16,79293
BF_AP_Distancia (cm)	14	71,3002	27,31669	12	52,8394	10,17631
BF_ML_Distancia (cm)	14	55,3027	16,67061	12	42,7143	13,54078
BF_Area_Oscil_Total (cm ²)	14	5,5362	3,74153	12	2,9459	1,59260
BF_Vel_Oscil_Total (cm/s)	14	1,6751	0,56806	12	1,2657	0,27988
BF_AP_Vel (cm/s)	14	1,1883	0,45528	12	0,8807	0,16961
BF_ML_Vel (cm/s)	14	0,9217	0,27784	12	0,7119	0,22568
UADom_Distancia_Total (cm)	13	316,8626	76,51600	12	245,3992	42,02169
UADom_AP_Distancia (cm)	13	185,8455	38,94214	12	145,0522	24,96452
UADom_ML_Distancia (cm)	13	218,0540	61,06666	12	166,6228	33,48272
UADom_Area_Oscil_Total (cm ²)	13	16,8051	5,70995	12	12,8317	4,75934
UADom_Vel_Oscil_Total (cm/s)	13	5,2810	1,27527	12	4,0900	0,70036
UADom_AP_Vel (cm/s)	13	3,0974	0,64904	12	2,4175	0,41608
UADom_ML_Vel (cm/s)	13	3,6342	1,01778	12	2,7770	0,55805
UANao_Dom_Distancia_Total (cm)	12	332,8472	81,26304	12	248,0083	45,35052
UANao_Dom_AP_Distancia (cm)	12	200,6259	44,14872	12	153,2040	31,04976
UANao_Dom_ML_Distancia (cm)	12	224,7667	61,94507	12	164,0631	31,63158
UANao_Dom_Area_Oscil_Total (cm ²)	12	15,5443	5,59789	12	12,5302	3,43160
UANao_Dom_Vel_Oscil_Total (cm/s)	12	5,5475	1,35438	12	4,1335	0,75584
UANao_Dom_AP_Vel (cm/s)	12	3,3438	0,73581	12	2,5534	0,51750
UANao_Dom_ML_Vel (cm/s)	12	3,7461	1,03242	12	2,7344	0,52719
Valid N (listwise)	11			12		

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

5.1 Testes Funcionais

Em relação aos testes funcionais, não se verificaram diferenças significativas entre ambos os sexos no SLAR.

No SLHOP verificaram-se diferenças significativas entre ambos os sexos, quando o teste foi realizado com o membro dominante ($p=0,046$) e com o membro não dominante ($p=0,043$). Em ambas as situações, os valores médios apresentados pelos rapazes foram significativamente superiores aos valores médios obtidos pelas raparigas.

Também no Lunge se verificaram diferenças significativas, mas neste caso, só quando o teste foi realizado com o membro não dominante ($p=0,024$). Neste teste aconteceu o contrário, ou seja, o valor médio alcançado pelas raparigas foi significativamente superior ao que os rapazes conseguiram. Embora sem diferenças significativas, a mesma tendência verificou-se quando o Lunge foi realizado com o membro dominante.

5.2 Testes Posturográficos

Relativamente aos testes posturográficos, na tarefa de Apoio Bipodal com os Olhos Abertos, embora sem diferenças significativas, verificou-se um maior valor médio em todos os parâmetros nos rapazes do que nas raparigas.

Na tarefa de Apoio Bipedal de Olhos Fechados, verificaram-se diferenças significativas ($p<0,05$) para os sete parâmetros do centro de pressão avaliados. Em todos os parâmetros os valores registados para o sexo masculino foram significativamente superiores àqueles registados para o sexo feminino.

Também nas tarefas de Apoio Unipodal com os Olhos Abertos se verificou a mesma tendência. Com o membro dominante existiram diferenças significativas ($p<0,05$) entre os dois sexos em todos os parâmetros do centro de pressão com exceção da Área de Oscilação Total. Neste caso também os valores obtidos pelos rapazes foram significativamente superiores àqueles obtidos pelas raparigas. Na tarefa realizada com o membro não dominante, aconteceu exatamente o mesmo, isto é, existiram diferenças significativas ($p<0,05$) entre os dois sexos em todos os parâmetros do centro de pressão com exceção da Área de Oscilação Total e, também neste caso os valores alcançados pelos rapazes foram significativamente superiores aos valores alcançados pelas raparigas.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

5.3 Comparação entre membros

Não existiram diferenças significativas entre membros em nenhum dos testes, nos dois sexos.

Tabela 12 – valores de significância quando se compararam as assimetrias no SLAR e no Lunge em cada modalidade, com os valores de referência sugeridos na literatura.

Sexo	sig SLAR	sig Lunge
Rapazes	0,25	0,193
Raparigas	0,025	0,005

Ao analisarmos o valor da assimetria entre membros nos dois sexos, de acordo com os valores de referência referidos na literatura, verificou-se que no SLAR e no Lunge essas assimetrias foram significativas nas raparigas. Nos rapazes as assimetrias não apresentaram valores significativos.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

6. Efeito do sexo nos atletas sub 18 de Voleibol

O efeito do sexo foi ainda comparado em jogadores de Voleibol pertencentes do escalão de sub 18. Na tabela 6 estão representados os resultados médios e respetivo desvio padrão nos testes funcionais e posturográficos.

Tabela 13 - Valores médios e desvio padrão de cada grupo nos diferentes parâmetros em estudo. A identificação das diferentes variáveis foi apresentada na Metodologia. As diferenças significativas entre modalidades estão assinaladas a amarelo. As diferenças significativas entre os dois membros inferiores estão assinaladas a vermelho.

Variáveis	Masculino			Feminino		
	N	Média	DP	N	Média	DP
SLAR_Naodomin_Normn (cm)	8	0,8122	0,09394	11	0,7626	0,05643
SLAR_Domin_Norm (cm)	8	0,7925	0,06138	11	0,7701	0,06404
SLHOP_Naodomin_Norm (cm)	8	2,3207	0,25086	11	1,7632	0,21851
SLHOP_Domin_Norm (cm)	8	2,2167	0,22985	11	1,8743	0,19268
Lunge_Naodomin_Norm (cm)	8	0,1137	0,03264	11	0,1806	0,11111
Lunge_Domin_Norm (cm)	8	0,1198	0,03783	11	0,1778	0,11006
BA_Distancia_Total (cm)	7	77,7351	33,27020	11	72,0502	14,58841
BA_AP_Distancia (cm)	7	49,8766	13,91699	11	46,1119	10,12252
BA_ML_Distancia (cm)	7	47,6761	27,94465	11	44,4787	12,11983
BA_Area_Oscil_Total (cm ²)	7	3,8023	2,27554	11	3,3532	1,35705
BA_Vel_Oscil_Total (cm/s)	7	1,2956	0,55450	11	1,2008	0,24314
BA_AP_Vel (cm/s)	7	0,8313	0,23195	11	0,7685	0,16871
BA_ML_Vel (cm/s)	7	0,7946	0,46574	11	0,7413	0,20200
BF_Distancia_Total (cm)	7	89,8809	33,91366	11	86,8368	18,51035
BF_AP_Distancia (cm)	7	60,3335	17,23553	11	59,3353	14,49773
BF_ML_Distancia (cm)	7	52,1952	33,92860	11	49,4647	14,25464
BF_Area_Oscil_Total (cm ²)	7	3,4901	1,66046	11	3,3581	2,03993
BF_Vel_Oscil_Total (cm/s)	7	1,4980	0,56523	11	1,4473	0,30851
BF_AP_Vel (cm/s)	7	1,0056	0,28726	11	0,9889	0,24163
BF_ML_Vel (cm/s)	7	0,8699	0,56548	11	0,8244	0,23758
UADom_Distancia_Total (cm)	7	246,5019	43,80014	11	267,3818	74,73260
UADom_AP_Distancia (cm)	7	138,1117	29,68127	11	160,5239	49,85013
UADom_ML_Distancia (cm)	7	174,4757	33,82784	11	180,7269	48,64315
UADom_Area_Oscil_Total (cm ²)	7	10,2917	2,73937	11	12,1421	3,92983
UADom_Vel_Oscil_Total (cm/s)	7	4,1084	0,73000	11	4,4564	1,24554
UADom_AP_Vel (cm/s)	7	2,3019	0,49469	11	2,6754	0,83084
UADom_ML_Vel (cm/s)	7	2,9079	0,56380	11	3,0121	0,81072
UANao_Dom_Distancia_Total (cm)	7	248,8398	74,40663	11	265,1242	62,61463
UANao_Dom_AP_Distancia (cm)	7	147,2771	53,89145	11	162,3137	49,75167
UANao_Dom_ML_Distancia (cm)	7	169,0501	46,23146	11	177,5631	33,87350
UANao_Dom_Area_Oscil_Total (cm ²)	7	12,8805	4,94351	11	11,3583	4,06874
UANao_Dom_Vel_Oscil_Total (cm/s)	7	4,1473	1,24011	11	4,4187	1,04358
UANao_Dom_AP_Vel (cm/s)	7	2,4546	0,89819	11	2,7052	0,82919
UANao_Dom_ML_Vel (cm/s)	7	2,8175	0,77052	11	2,9594	0,56456
Valid N (listwise)	7			11		

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

6.1 Testes Funcionais

Em relação aos testes funcionais, no SLAR não se verificaram diferenças significativas entre ambos os sexos, havendo, no entanto, uma tendência para os rapazes apresentarem valores médios superiores.

No SLHOP verificaram-se diferenças significativas entre ambos os sexos, em ambos os membros, com valores médios apresentados pelos rapazes superiores aos valores médios obtidos pelas raparigas, tanto no membro dominante ($p=0,006$) como no membro não dominante ($p=0,002$).

No Lunge não se verificaram diferenças significativas, havendo, no entanto, uma tendência para as raparigas apresentarem valores médios superiores aos rapazes.

6.2 Testes Posturográficos

Relativamente aos testes posturográficos, e apesar de existir uma tendência para os valores médios dos rapazes serem superiores em relação aos das raparigas em quase todos os parâmetros, não se verificaram diferenças significativas entre os dois sexos em qualquer uma das tarefas realizadas.

6.3 Comparação entre membros

Quando se comparam as diferenças entre membros, verificaram-se diferenças significativas no SLHOP em ambos os sexos. Os rapazes apresentaram valores significativamente superiores ($p=0,036$) quando realizaram o teste com o membro não dominante, enquanto que as raparigas obtiveram resultados significativamente superiores ($p=0,015$) quando realizaram o teste com o seu membro dominante.

Tabela 14 – valores de significância quando se compararam as assimetrias no SLAR e no Lunge em cada modalidade, com os valores de referência sugeridos na literatura.

Sexo	sig SLAR	sig Lunge
Rapazes	0,02	0,029
Raparigas	0,004	0,013

Ao analisarmos o valor da assimetria entre membros nos dois sexos, de acordo com os valores de referência referidos na literatura, verificou-se que no SLAR e no Lunge essas assimetrias foram significativas em ambos os sexos.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

7. Efeito da idade nos atletas masculinos de Voleibol

Para verificar qual o efeito da idade nos parâmetros em estudo, foram comparados os resultados obtidos nos vários testes por atletas masculinos dos três escalões etários pertencentes à modalidade de Voleibol. Na tabela 7 estão representados os resultados médios e respetivo desvio padrão nos testes funcionais e posturográficos.

Tabela 15 - Valores médios e desvio padrão de cada grupo nos diferentes parâmetros em estudo. A identificação das diferentes variáveis foi apresentada na Metodologia. As diferenças significativas entre modalidades estão assinaladas a amarelo. As diferenças significativas entre os dois membros inferiores estão assinaladas a vermelho.

Variáveis	<14			<16			<18		
	N	Média	DP	N	Média	DP	N	Média	DP
SLAR_Naodomin_Normn (cm)	12	0,7864	0,08870	14	0,7825	0,06400	8	0,8122	0,09394
SLAR_Domin_Norm (cm)	12	0,7844	0,12546	14	0,8047	0,07335	8	0,7925	0,06138
SLHOP_Naodomin_Norm (cm)	12	1,9041	0,24761	14	2,1457	0,30459	8	2,3207	0,25086
SLHOP_Domin_Norm (cm)	12	1,9420	0,20115	14	2,1145	0,23858	8	2,2167	0,22985
Lunge_Naodomin_Norm (cm)	12	0,1168	0,03041	14	0,1211	0,04467	8	0,1137	0,03264
Lunge_Domin_Norm (cm)	12	0,1226	0,02350	14	0,1370	0,03516	8	0,1198	0,03783
BA_Distancia_Total (cm)	11	85,2183	19,82538	14	93,5859	22,75160	7	77,7351	33,27020
BA_AP_Distancia (cm)	11	58,2831	14,25872	14	61,8620	18,17598	7	49,8766	13,91699
BA_ML_Distancia (cm)	11	49,3284	11,91854	14	56,1636	13,23411	7	47,6761	27,94465
BA_Area_Oscil_Total (cm ²)	11	3,7117	2,38606	14	6,4840	4,11060	7	3,8023	2,27554
BA_Vel_Oscil_Total (cm/s)	11	1,4203	0,33042	14	1,5598	0,37919	7	1,2956	0,55450
BA_AP_Vel (cm/s)	11	0,9714	0,23765	14	1,0310	0,30293	7	0,8313	0,23195
BA_ML_Vel (cm/s)	11	0,8221	0,19864	14	0,9361	0,22057	7	0,7946	0,46574
BF_Distancia_Total (cm)	12	102,2800	34,40842	14	100,5084	34,08373	7	89,8809	33,91366
BF_AP_Distancia (cm)	12	72,8753	24,07509	14	71,3002	27,31669	7	60,3335	17,23553
BF_ML_Distancia (cm)	12	55,8067	19,98279	14	55,3027	16,67061	7	52,1952	33,92860
BF_Area_Oscil_Total (cm ²)	12	4,1735	2,48659	14	5,5362	3,74153	7	3,4901	1,66046
BF_Vel_Oscil_Total (cm/s)	12	1,7047	0,57347	14	1,6751	0,56806	7	1,4980	0,56523
BF_AP_Vel (cm/s)	12	1,2146	0,40125	14	1,1883	0,45528	7	1,0056	0,28726
BF_ML_Vel (cm/s)	12	0,9301	0,33305	14	0,9217	0,27784	7	0,8699	0,56548
UADom_Distancia_Total (cm)	12	315,3759	92,13759	13	316,8626	76,51600	7	246,5019	43,80014
UADom_AP_Distancia (cm)	12	201,8452	65,24653	13	185,8455	38,94214	7	138,1117	29,68127
UADom_ML_Distancia (cm)	12	199,8386	60,39855	13	218,0540	61,06666	7	174,4757	33,82784
UADom_Area_Oscil_Total (cm ²)	12	16,0150	5,75417	13	16,8051	5,70995	7	10,2917	2,73937
UADom_Vel_Oscil_Total (cm/s)	12	5,2563	1,53563	13	5,2810	1,27527	7	4,1084	0,73000
UADom_AP_Vel (cm/s)	12	3,3641	1,08744	13	3,0974	0,64904	7	2,3019	0,49469
UADom_ML_Vel (cm/s)	12	3,3306	1,00664	13	3,6342	1,01778	7	2,9079	0,56380
UANao_Dom_Distancia_Total (cm)	11	300,6452	72,90512	12	332,8472	81,26304	7	248,8398	74,40663
UANao_Dom_AP_Distancia (cm)	11	188,3210	48,10122	12	200,6259	44,14872	7	147,2771	53,89145
UANao_Dom_ML_Distancia (cm)	11	196,1147	50,66918	12	224,7667	61,94507	7	169,0501	46,23146
UANao_Dom_Area_Oscil_Total (cm ²)	11	13,4979	3,65083	12	15,5443	5,59789	7	12,8805	4,94351
UANao_Dom_Vel_Oscil_Total (cm/s)	11	5,0108	1,21509	12	5,5475	1,35438	7	4,1473	1,24011
UANao_Dom_AP_Vel (cm/s)	11	3,1387	0,80169	12	3,3438	0,73581	7	2,4546	0,89819
UANao_Dom_ML_Vel (cm/s)	11	3,2686	0,84449	12	3,7461	1,03242	7	2,8175	0,77052
Valid N (listwise)	10			11			7		

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

7.1 Testes Funcionais

Em relação aos testes funcionais, não se verificaram diferenças significativas para o SLAR entre os três escalões etários.

No SLHOP verificaram-se diferenças significativas entre os sub 14 e os sub 18, tanto no membro dominante ($p=0,021$) como no membro não dominante ($p=0,003$) e, em ambos os casos, os atletas sub 18 apresentam valores médios significativamente mais altos que os atletas sub 14. Embora sem diferenças significativas, há uma tendência para os valores médios apresentados pelos atletas sub 16 serem superiores aos valores médios apresentados pelos atletas sub 14, mas inferiores aos valores médios apresentados pelos atletas sub 18, em ambos os membros.

No Lunge não se verificaram diferenças significativas entre os três escalões etários.

7.2 Testes Posturográficos

Relativamente aos testes posturográficos, só existiram diferenças significativas na tarefa de Apoio Unipodal de Olhos Abertos realizada com o membro dominante. No parâmetro Área de Oscilação Total verificaram-se diferenças significativas entre os sub 16 e os sub 18 ($p=0,034$), com os mais novos a apresentarem valores médios significativamente superiores. Embora sem diferenças significativas os valores médios dos atletas sub 14 são também maiores que os valores médios dos atletas sub 18. Nos parâmetros Distância e Velocidade Antero-posterior verificaram-se diferenças significativas ($p=0,028$ em ambos os casos) entre os sub 14 e os sub 18, com os mais novos também a apresentarem valores médios superiores em ambos os casos. Embora sem diferenças significativas os atletas sub 16 mostram valores médios maiores que os atletas sub 18 e menores que os atletas sub 14 nesses parâmetros.

7.3 Comparação entre membros

No SLHOP verificaram-se diferenças significativas ($p=0,036$) entre os dois membros, no escalão de sub 18. Os valores médios do membro não dominante foram superiores aos do membro dominante.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Tabela 16 – valores de significância quando se compararam as assimetrias no SLAR e no Lunge em cada modalidade, com os valores de referência sugeridos na literatura.

Idade	sig SLAR	sig Lunge
sub 14	0,091	0,009
sub 16	0,25	0,193
sub 18	0,02	0,029

Ao analisarmos o valor da assimetria entre membros em cada escalão etário, de acordo com os valores de referência referidos na literatura, verificou-se que no SLAR essas assimetrias foram significativas nos sub 18. No Lunge as assimetrias apresentaram valores significativos nos sub 14 e nos sub 18.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

8. Efeito da idade nas atletas femininas de Voleibol

Para verificar qual o efeito da idade, foram também comparados os resultados obtidos nos vários testes por atletas femininas dos três escalões etários pertencentes à modalidade de Voleibol. Na tabela 8 estão representados os resultados médios e respetivo desvio padrão nos testes funcionais e posturográficos.

Tabela 17 - Valores médios e desvio padrão de cada grupo nos diferentes parâmetros em estudo. A identificação das diferentes variáveis foi apresentada na Metodologia. As diferenças significativas entre modalidades estão assinaladas a amarelo. As diferenças significativas entre os dois membros inferiores estão assinaladas a vermelho.

Variáveis	<14			<16			<18		
	N	Média	DP	N	Média	DP	N	Média	DP
SLAR_Naodomin_Normn (cm)	24	0,7878	0,06149	12	0,7962	0,06500	11	0,7626	0,05643
SLAR_Domin_Norm (cm)	24	0,7966	0,07713	12	0,7904	0,05302	11	0,7701	0,06404
SLHOP_Naodomin_Norm (cm)	24	1,7853	0,23634	12	1,9206	0,21644	11	1,7632	0,21851
SLHOP_Domin_Norm (cm)	24	1,7872	0,22384	12	1,9477	0,14526	11	1,8743	0,19268
Lunge_Naodomin_Norm (cm)	24	0,1389	0,03910	12	0,1607	0,03799	11	0,1806	0,11111
Lunge_Domin_Norm (cm)	24	0,1452	0,03674	12	0,1565	0,04113	11	0,1778	0,11006
BA_Distancia_Total (cm)	23	86,6812	26,53976	12	74,3150	28,66357	11	72,0502	14,58841
BA_AP_Distancia (cm)	23	57,5659	17,62035	12	49,7121	19,19779	11	46,1119	10,12252
BA_ML_Distancia (cm)	23	51,8639	17,32849	12	44,1080	18,60556	11	44,4787	12,11983
BA_Area_Oscil_Total (cm ²)	23	4,1775	2,53127	12	4,0687	4,51927	11	3,3532	1,35705
BA_Vel_Oscil_Total (cm/s)	23	1,4447	0,44233	12	1,2386	0,47773	11	1,2008	0,24314
BA_AP_Vel (cm/s)	23	0,9594	0,29367	12	0,8285	0,31996	11	0,7685	0,16871
BA_ML_Vel (cm/s)	23	0,8644	0,28881	12	0,7351	0,31009	11	0,7413	0,20200
BF_Distancia_Total (cm)	23	93,5199	25,82651	12	75,9399	16,79293	11	86,8368	18,51035
BF_AP_Distancia (cm)	23	65,0617	18,46904	12	52,8394	10,17631	11	59,3353	14,49773
BF_ML_Distancia (cm)	23	52,6007	16,72972	12	42,7143	13,54078	11	49,4647	14,25464
BF_Area_Oscil_Total (cm ²)	23	3,6945	1,87099	12	2,9459	1,59260	11	3,3581	2,03993
BF_Vel_Oscil_Total (cm/s)	23	1,5587	0,43044	12	1,2657	0,27988	11	1,4473	0,30851
BF_AP_Vel (cm/s)	23	1,0844	0,30782	12	0,8807	0,16961	11	0,9889	0,24163
BF_ML_Vel (cm/s)	23	0,8767	0,27883	12	0,7119	0,22568	11	0,8244	0,23758
UADom_Distancia_Total (cm)	23	247,4474	49,30655	12	245,3992	42,02169	11	267,3818	74,73260
UADom_AP_Distancia (cm)	23	148,3815	33,99413	12	145,0522	24,96452	11	160,5239	49,85013
UADom_ML_Distancia (cm)	23	167,3203	32,59742	12	166,6228	33,48272	11	180,7269	48,64315
UADom_Area_Oscil_Total (cm ²)	23	12,0802	3,21549	12	12,8317	4,75934	11	12,1421	3,92983
UADom_Vel_Oscil_Total (cm/s)	23	4,1241	0,82178	12	4,0900	0,70036	11	4,4564	1,24554
UADom_AP_Vel (cm/s)	23	2,4730	0,56657	12	2,4175	0,41608	11	2,6754	0,83084
UADom_ML_Vel (cm/s)	23	2,7887	0,54329	12	2,7770	0,55805	11	3,0121	0,81072
UANao_Dom_Distancia_Total (cm)	23	251,3420	66,80596	12	248,0083	45,35052	11	265,1242	62,61463
UANao_Dom_AP_Distancia (cm)	23	151,4559	50,03339	12	153,2040	31,04976	11	162,3137	49,75167
UANao_Dom_ML_Distancia (cm)	23	167,6983	39,53248	12	164,0631	31,63158	11	177,5631	33,87350
UANao_Dom_Area_Oscil_Total (cm ²)	23	11,5767	5,03794	12	12,5302	3,43160	11	11,3583	4,06874
UANao_Dom_Vel_Oscil_Total (cm/s)	23	4,1890	1,11343	12	4,1335	0,75584	11	4,4187	1,04358
UANao_Dom_AP_Vel (cm/s)	23	2,5243	0,83389	12	2,5534	0,51750	11	2,7052	0,82919
UANao_Dom_ML_Vel (cm/s)	23	2,7950	0,65887	12	2,7344	0,52719	11	2,9594	0,56456
Valid N (listwise)	20			12			11		

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

8.1 Testes Funcionais

Em relação aos testes funcionais não existiram diferenças significativas entre os três escalões etários para qualquer um dos três testes realizados. De referir que no Lunge, embora sem diferenças significativas, há uma tendência para os valores médios aumentarem com a idade.

8.2 Testes Posturográficos

Relativamente aos testes posturográficos, não existiu qualquer diferença significativa entre os três escalões etários para as jogadoras de Voleibol femininas. Embora sem diferenças significativas, podemos verificar uma tendência para que as atletas mais jovens, pertencentes ao escalão de sub 14, apresentem uma maior oscilação do seu centro de pressão nas tarefas de Apoio Bipodal, na maior parte dos casos. Nas tarefas de Apoio Unipodal, verifica-se o contrário, isto é, são as atletas mais velhas, pertencentes ao escalão de sub 18 que, na maior parte dos casos, apresentam um maior deslocamento do centro de pressão, embora mais uma vez, sem diferenças significativas.

8.3 Comparação entre membros

Verificaram-se diferenças significativas ($p=0,015$) no SLHOP no escalão dos sub 18, entre os dois membros. Neste escalão, os valores médios do membro dominante foram superiores aos do membro não dominante.

Também no Lunge se verificaram diferenças significativas ($p=0,036$) entre os membros, mas desta vez, no escalão de sub 14. Assim sendo, os valores médios do membro dominante foram superiores aos do membro não dominante.

Tabela 18 – valores de significância quando se compararam as assimetrias no SLAR e no Lunge em cada modalidade, com os valores de referência sugeridos na literatura.

Idade	sig SLAR	sig Lunge
sub 14	0,13	0
sub 16	0,025	0,005
sub 18	0,004	0,013

Ao analisarmos o valor da assimetria entre membros em cada escalão etário, de acordo com os valores de referência referidos na literatura, verificou-se que no SLAR essas assimetrias foram significativas nos sub 16 e nos sub 18. No Lunge as assimetrias apresentaram valores significativos nos três escalões etários.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

9. Efeito da idade nos atletas masculinos de Rêguebi

O efeito da idade foi também analisado nos três escalões etários pertencentes à modalidade de Rêguebi. Na tabela 9 estão representados os resultados médios e respetivo desvio padrão nos testes funcionais e posturográficos.

Tabela 19 - Valores médios e desvio padrão de cada grupo nos diferentes parâmetros em estudo. A identificação das diferentes variáveis foi apresentada na Metodologia. As diferenças significativas entre modalidades estão assinaladas a amarelo. As diferenças significativas entre os dois membros inferiores estão assinaladas a vermelho.

Variáveis	<14			<16			<18		
	N	Média	DP	N	Média	DP	N	Média	DP
SLAR_Naodomin_Normn (cm)	14	0,7942	0,14273	15	0,7827	0,06914	7	0,8485	0,07510
SLAR_Domin_Norm (cm)	14	0,7910	0,12815	15	0,7879	0,06667	7	0,8334	0,09302
SLHOP_Naodomin_Norm (cm)	14	1,7440	0,28362	15	2,0631	0,29254	7	2,1775	0,44715
SLHOP_Domin_Norm (cm)	14	1,7210	0,27926	15	2,0665	0,33271	7	2,1552	0,54707
Lunge_Naodomin_Norm (cm)	14	0,1346	0,03333	15	0,1274	0,02679	7	0,1140	0,02557
Lunge_Domin_Norm (cm)	13	0,1293	0,02581	15	0,1237	0,03365	7	0,1005	0,05160
BA_Distancia_Total (cm)	14	92,5481	32,48468	14	80,8938	32,16029	6	54,9249	10,85876
BA_AP_Distancia (cm)	14	61,2074	19,83809	14	56,6786	23,35831	6	38,9444	11,06308
BA_ML_Distancia (cm)	14	55,4268	22,68634	14	45,6290	18,38561	6	31,6442	2,57374
BA_Area_Oscil_Total (cm ²)	14	6,0005	3,95133	14	4,9310	3,95191	6	1,7991	1,13505
BA_Vel_Oscil_Total (cm/s)	14	1,5425	0,54141	14	1,3482	0,53600	6	0,9154	0,18098
BA_AP_Vel (cm/s)	14	1,0201	0,33063	14	0,9446	0,38931	6	0,6491	0,18438
BA_ML_Vel (cm/s)	14	0,9238	0,37811	14	0,7605	0,30643	6	0,5274	0,04290
BF_Distancia_Total (cm)	13	101,1292	32,79785	15	102,2073	42,15870	6	75,6887	17,24880
BF_AP_Distancia (cm)	13	69,7577	23,36939	15	74,6357	27,34568	6	52,7128	12,28631
BF_ML_Distancia (cm)	13	57,0279	19,72098	15	53,4166	26,71757	6	44,9360	12,02143
BF_Area_Oscil_Total (cm ²)	13	7,2488	6,71430	15	7,8154	9,59488	6	2,5721	1,32516
BF_Vel_Oscil_Total (cm/s)	13	1,6855	0,54663	15	1,7035	0,70264	6	1,2615	0,28748
BF_AP_Vel (cm/s)	13	1,1626	0,38949	15	1,2439	0,45576	6	0,8785	0,20477
BF_ML_Vel (cm/s)	13	0,9505	0,32868	15	0,8903	0,44529	6	0,7489	0,20036
UADom_Distancia_Total (cm)	12	295,3939	54,01796	13	248,3223	73,38379	6	216,9668	63,46197
UADom_AP_Distancia (cm)	12	181,3714	35,33047	13	159,8038	52,47452	6	131,1535	39,42283
UADom_ML_Distancia (cm)	12	196,3011	38,94893	13	158,7365	43,48461	6	149,8807	49,30460
UADom_Area_Oscil_Total (cm ²)	12	12,6038	3,67368	13	9,4510	4,07506	6	7,4712	4,26555
UADom_Vel_Oscil_Total (cm/s)	12	4,9232	0,90030	13	4,1387	1,22306	6	3,6161	1,05770
UADom_AP_Vel (cm/s)	12	3,0229	0,58884	13	2,6634	0,87458	6	2,1859	0,65705
UADom_ML_Vel (cm/s)	12	3,2717	0,64915	13	2,6456	0,72474	6	2,4980	0,82174
UANao_Dom_Distancia_Total (cm)	12	340,6876	107,53697	15	263,0947	78,91588	6	229,6101	40,11464
UANao_Dom_AP_Distancia (cm)	12	232,2235	78,80637	15	162,5406	59,82265	6	143,7507	30,17939
UANao_Dom_ML_Distancia (cm)	12	202,0235	62,48246	15	173,1243	44,81862	6	159,0560	27,22091
UANao_Dom_Area_Oscil_Total (cm ²)	12	16,4146	9,21981	15	10,4293	4,90222	6	7,2754	4,09662
UANao_Dom_Vel_Oscil_Total (cm/s)	12	5,6781	1,79228	15	4,3849	1,31526	6	3,8268	0,66858
UANao_Dom_AP_Vel (cm/s)	12	3,8704	1,31344	15	2,7090	0,99704	6	2,3958	0,50299
UANao_Dom_ML_Vel (cm/s)	12	3,3671	1,04137	15	2,8854	0,74698	6	2,6509	0,45368
Valid N (listwise)	9			13			6		

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

9.1 Testes Funcionais

Em relação aos testes funcionais, não se verificaram diferenças significativas para o SLAR entre os três escalões etários.

No SLHOP verificaram-se diferenças significativas entre os sub 14 e os sub 18 ($p=0,018$) e entre os sub 14 e os sub 16 ($p=0,031$), quando este teste foi realizado com o membro não dominante. Neste caso, os atletas mais novos apresentam valores médios significativamente mais baixos que os valores médios obtidos pelos atletas dos outros dois escalões etários. Por sua vez, nos resultados obtidos no teste do SLHOP com o membro dominante só se verificaram diferenças significativas entre os sub 14 e os sub 16 ($p=0,014$), com os atletas mais velhos a apresentarem valores médios significativamente superiores. Embora sem diferenças significativas, há uma tendência para o valor médio nos sub 18 ser superior ao valor médio dos sub 14. Também aqui, podemos verificar, mais uma vez, que existe uma tendência para o SLHOP aumentar com a idade nos rapazes.

No Lunge não se verificaram diferenças significativas entre os três escalões etários.

9.2 Testes Posturográficos

Relativamente aos testes posturográficos, verificaram-se diferenças significativas na tarefa de Apoio Bipedal de Olhos Abertos em cinco dos sete parâmetros do centro de pressão. Esses parâmetros foram a Distância Total ($p=0,026$), a Área de Oscilação Total ($p=0,032$), a Velocidade de Oscilação Total ($p=0,026$) e a Distância e Velocidade Antero-posterior ($0,032$ em ambos os casos). Em todos estes parâmetros as diferenças significativas registaram-se entre os escalões etários de sub 14 e sub 18, com os valores médios obtidos pelos mais novos a serem significativamente superiores em todos os parâmetros. Embora sem diferenças significativas os atletas sub 16 mostram valores médios maiores que os dos atletas sub 18 e menores que os dos atletas sub 14 nesses parâmetros e também nos do eixo Medio-lateral.

Na tarefa de Apoio Bipedal de Olhos Fechados só existiram diferenças significativas num dos sete parâmetros, que foi a Área de Oscilação Total ($p=0,028$). Neste parâmetro, verificaram-se diferenças significativas entre os sub 16 e os sub 18 com os mais novos a apresentarem valores médios significativamente superiores. Embora sem diferenças significativas os atletas sub 14 mostram valores médios

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

maiores que os dos atletas sub 18. Verifica-se a mesma tendência para a distância e velocidades totais e também nos eixos Medio-lateral e Antero-posterior.

Na tarefa de Apoio Unipodal com os Olhos Abertos realizada com o membro dominante, verificaram-se diferenças significativas entre os sub 14 e os sub 18 na Área de Oscilação Total ($p=0,039$), com os mais novos a apresentarem valores médios significativamente superiores. Embora sem diferenças significativas, os atletas sub 16 mostram valores médios maiores que os dos atletas sub 18 e menores que os dos atletas sub 14 nesse parâmetro e na distância e velocidade totais. Ainda nesta tarefa, também existiram diferenças significativas para os parâmetros Distância e Velocidade Medio-lateral entre os atletas de sub 14 e sub 16 ($p=0,038$ em ambos os casos) e entre os atletas de sub 14 e sub 18 ($p=0,049$ em ambos os casos). Mais uma vez, em ambos os casos, os atletas mais jovens apresentaram valores médios significativamente superiores aos atletas mais velhos. Assim sendo, verifica-se uma redução significativa da distância e velocidade Medio-lateral à medida que a idade aumenta em todos os escalões. Embora sem diferenças significativas, verifica-se a mesma tendência nos valores médios de distância e velocidade Antero-posterior.

Por último, na tarefa de Apoio Unipodal de Olhos Abertos realizada com o membro não dominante, verificaram-se diferenças significativas entre os sub 14 e os sub 18 na Área de Oscilação Total ($p=0,024$), com os mais novos a apresentarem valores médios significativamente superiores. Embora sem diferenças significativas os atletas sub 16 mostram valores médios maiores que os dos atletas sub 18 e menores que os dos atletas sub 14 nesse parâmetro e na distância e velocidade totais. Também nesta tarefa, existiram diferenças significativas para os parâmetros Distância e Velocidade Antero-posterior entre os atletas de sub 14 e sub 16 ($p=0,023$ em ambos os casos) e entre os atletas de sub 14 e sub 18 ($p=0,025$ em ambos os casos). Em ambos os casos, os atletas mais jovens alcançaram valores médios significativamente superiores aos atletas mais velhos. Assim sendo, verifica-se uma redução significativa da distância e velocidade Antero-posterior à medida que a idade aumenta em todos os escalões. Embora sem diferenças significativas, verifica-se a mesma tendência nos valores médios de distância e velocidade Medio-lateral.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

9.3 Comparação entre membros

Não existiram diferenças significativas entre membros em nenhum dos testes, nos três escalões etários.

Tabela 20 – valores de significância quando se compararam as assimetrias no SLAR e no Lunge em cada modalidade, com os valores de referência sugeridos na literatura.

Idade	sig SLAR	sig Lunge
sub 14	0,425	0,002
sub 16	0,282	0
sub 18	0,231	0,367

Ao analisarmos o valor da assimetria entre membros em cada escalão etário, de acordo com os valores de referência referidos na literatura, verificou-se que no Lunge essas assimetrias foram significativas nos sub 14 e nos sub 16. No SLAR as assimetrias não apresentaram valores significativos em qualquer um dos três escalões etários.

Discussão dos Resultados

Este foi um estudo exploratório que procurou caracterizar e comparar o perfil funcional e de controlo postural em atletas jovens de diferentes modalidades. Previamente De Vries et al. demonstraram que à avaliação da estabilidade postural faltava sensibilidade para a gestão clínica de entorse do tornozelo quando variáveis como a idade, a modalidade, o nível competitivo, a altura e o peso não eram controlados (de Vries, Kingma, Blankevoort, & van Dijk, 2010). Nesse sentido, procurou-se controlar outras variáveis que podem estar associadas a potenciais fatores relacionados com a ocorrência de lesão – modalidade, sexo, idade e membro (dominante versus não dominante).

Efeito da modalidade

A primeira variável independente analisada foi a modalidade praticada. O efeito da modalidade foi analisado nos dois sexos. Nos rapazes, foram comparados atletas sub 14 e sub 16 nas modalidades Futebol, Voleibol e Râguebi. Nas raparigas foram comparadas as modalidades Basquetebol, Voleibol e Futsal em atletas sub 16.

Considerando os testes funcionais, o único dos três testes que mostrou um efeito claro da modalidade foi o SLHOP, não se tendo verificado diferenças no SLAR e no Lunge.

Em relação ao SLAR estes resultados estão de acordo com o estudo de Stiffler que comparou atletas universitários de diferentes modalidades. Nesse estudo verificou-se que embora o autor afirme que a performance no SEBT é condicionada pela modalidade e pelo sexo, na distância anterior normalizada não se encontraram diferenças significativas entre o Basquetebol, o Futebol e o Voleibol no caso das raparigas e entre o Futebol e o Basquetebol no caso dos rapazes (Stiffler, Sanfilippo, Brooks, & Heiderscheit, 2015). Também no estudo de Gribble, não se verificaram diferenças na distância anterior alcançada entre as mulheres para as várias modalidades (Gribble, Robinson, Hertel, & Denegar, 2009). Os mesmos resultados se verificaram no estudo de Bhat que comparou atletas universitários de Futebol e Hóquei em campo, chegando à conclusão que não existiam diferenças entre os jogadores das duas modalidades (Bhat & Moiz, 2013).

Bressel, no seu estudo que comparou o equilíbrio dinâmico (no SEBT) de atletas universitárias femininas de Ginástica, Futebol e Basquetebol, verificou que as

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

jogadoras de basquetebol femininas demonstraram um equilíbrio dinâmico inferior comparado com as jogadoras de futebol (Bressel, Yonker, Kras, & Heath, 2007). Entre as ginastas e as jogadoras de futebol não foram identificadas diferenças. Em relação ao equilíbrio dinâmico, Bressel avançou a teoria que o facto de as jogadoras de Futebol executarem frequentemente movimentos de alcançar a uma perna fora da sua base de suporte durante o passe, recepção e remate, pode explicar porque é que o seu equilíbrio dinâmico foi melhor que as jogadoras de Basquetebol (Bressel et al., 2007). Esta tendência não se verificou no nosso estudo, pois não se verificaram diferenças entre as atletas de Basquetebol e as de Futsal.

Relativamente ao estudo de Gribble, os valores médios obtidos no SLAR pelas atletas de Basquetebol e Voleibol no nosso estudo foram superiores, em ambos os membros, dominante e não dominante (Gribble et al., 2009). A mesma tendência se verificou nos jogadores de Râguebi, com os valores médios obtidos no nosso estudo a serem ligeiramente superiores aos valores médios obtidos no estudo de Coughlan (Coughlan et al., 2014).

Nas atletas femininas verificou-se que as jogadoras de Voleibol apresentaram melhores resultados no SLHOP que as jogadoras de Futsal. Embora não existam diferenças significativas, os valores médios mostraram uma tendência para as jogadoras de Basquetebol apresentarem resultados superiores às jogadoras de Futsal e inferiores às jogadoras de Voleibol. Estas tendências verificaram-se em ambos os membros, dominante e não dominante. Estes resultados são naturais pois apesar das três modalidades requererem paragens, acelerações bruscas e manobras de mudança de direção, quando comparados com o Futsal, o Voleibol e o Basquetebol requerem mais ações de impulsão e menos deslocação em corrida.

Relativamente aos atletas do sexo masculino, nos sub 16 não se verificaram diferenças entre as diferentes modalidades no SLHOP, enquanto nos sub 14 os valores obtidos pelos atletas do Futebol foram significativamente superiores aos do Râguebi em ambos os membros. Sem diferenças significativas, verificámos uma tendência de os jogadores de Voleibol apresentarem valores médios superiores aos do Râguebi e ligeiramente inferiores aos jogadores de Futebol.

O estudo de Myers, que comparou atletas de Basquetebol e Futebol de ambos os sexos, do liceu e da faculdade os resultados apresentaram uma tendência inversa (Myers, Jenkins, Killian, & Rundquist, 2014). Nesse estudo, Myers verificou que no geral, os jogadores de Basquetebol masculinos tiveram um desempenho

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

significativamente melhor do que jogadores de Futebol masculinos no SLHOP, enquanto que para as atletas femininas não se verificaram diferenças significativas entre as jogadoras de Basquetebol e as de Futebol no mesmo teste.

Considerando os resultados dos testes posturográficos nos diferentes escalões etários e nos dois sexos, não é possível identificar um efeito claro da modalidade dado que esse efeito é distinto conforme o grupo considerado.

Nos rapazes sub 14 verificou-se que existe uma tendência para os atletas de Futebol mostrarem uma maior oscilação do centro de pressão que os atletas de Voleibol e de Râguebi. Essa tendência manifestou-se em vários parâmetros dos diferentes testes posturográficos, sendo a avaliação em apoio bipodal de olhos fechados o único parâmetro em que não se verificaram diferenças. Já nos rapazes sub 16 verificou-se que existe uma tendência para os atletas de Râguebi mostrarem menos oscilação do centro de pressão do que os atletas de Voleibol e de Futebol nas tarefas de apoio bipodal com olhos abertos e de apoio unipodal com o membro dominante.

Nas raparigas a tendência principal que verificámos nos testes posturográficos foi de as jogadoras de Voleibol apresentarem menores valores de oscilação do que as jogadoras de Futsal e de Basquetebol.

Bressel, ao comparar o equilíbrio estático de atletas universitárias femininas de Ginástica, Futebol e Basquetebol, verificou que as jogadoras de basquetebol femininas demonstraram um equilíbrio estático inferior comparado com as ginastas e que não foram identificadas diferenças entre as ginastas e as jogadoras de futebol (Bressel et al., 2007).

Saito que comparou oscilações do COP entre atletas e não atletas, verificou que em geral, os atletas tinham maior distância e velocidade de oscilação do COP (Saito, Navarro, Silva, Arie, & Peccin, 2016). Assim sendo, podemos especular que, no caso dos rapazes os jogadores de Futebol possuem um melhor nível atlético por apresentarem maior oscilação postural e melhores resultados no SLHOP. Em relação às raparigas já não se verificou a mesma tendência, com as jogadoras de Voleibol a apresentarem os menores valores de oscilação e os melhores resultados no SLHOP.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Efeito do sexo

A segunda variável independente analisada foi o sexo, e procurou-se estudar qual o efeito desta variável em atletas de Voleibol de três escalões etários: sub 14, sub 16 e sub 18.

Tal como na variável anterior, também no sexo não se registaram diferenças no SLAR. Estes resultados são semelhantes ao estudo de Gorman, que comparou atletas do liceu de ambos os sexos que praticavam uma ou várias modalidades e verificou que não existiram diferenças entre os dois sexos na direção anterior do YBT (Gorman, Butler, Rauh, & Plisky, 2012). Por outro lado, não estão de acordo com o estudo de Stiffler que verificou, em praticantes de Futebol, maiores distâncias alcançadas pelas raparigas na direção anterior do SEBT (Stiffler et al., 2015). Também Gribble verificou que, num estudo com adultos jovens, as mulheres alcançaram resultados superiores (Gribble et al., 2009).

Relativamente ao estudo de Alnahdi, que procurou definir valores de referência para o YBT em adultos jovens, os valores médios obtidos pelos atletas sub 18 no nosso estudo foram superiores, em ambos os membros, dominante e não dominante e em ambos os sexos (Alnahdi, Alderaa, Aldali, & Alsobayel, 2015).

Nos outros dois testes funcionais, em todos os escalões etários verificou-se uma tendência para os rapazes apresentarem valores médios superiores às raparigas no SLHOP e inferiores no Lunge, ou seja, os rapazes tiveram melhor performance num teste onde a força assume um papel determinante enquanto que as raparigas tiveram melhores resultados num teste que avalia a mobilidade/flexibilidade do tornozelo. Esses resultados ocorreram em ambos os membros. No entanto, apesar dos valores médios manifestarem as mesmas tendências, refira-se que no escalão sub 14 não se verificaram diferenças significativas. Esta ausência de diferenças significativas nos atletas com menos de 14 anos é suportada por Rowland, que verificou que durante a infância os valores médios dos rapazes são sensivelmente maiores do que os das raparigas, em relação à força. A partir dos 14 anos, é provável que o aumento dessas diferenças esteja relacionado com o salto pubertário e o diferente impacto que este tem nos dois sexos, na maturação neuromuscular com efeitos na força e na flexibilidade (Rowland, 2005).

Relativamente ao SLHOP, os resultados obtidos são semelhantes aos resultados obtidos por Myers que, em atletas de Basquetebol e de Futebol verificou

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

que os homens tiveram um desempenho significativamente melhor do que as mulheres para ambos os membros no SLHOP (Myers et al., 2014). Este facto é digno de registo pois como os investigadores têm reportado consistentemente, as raparigas têm uma taxa de lesão mais elevada do que os rapazes no Basquetebol e noutros desportos praticados por ambos os sexos, no liceu (Plisky et al., 2006). Esse facto, segundo Myers está relacionado com diferenças entre sexos nas forças de receção ao solo, na performance do salto vertical, e mudanças de direção (Myers et al., 2014). Essas diferenças foram também identificadas por Lephart que estudou as diferenças cinemáticas e de força no membro inferior, entre sexos, na receção ao solo (Lephart, Ferris, Riemann, Myers, & Fu, 2002). Este autor afirmou que de uma perspetiva neuromuscular, as raparigas têm sido identificadas como sendo quadricípites dominantes, isto é, em resposta a perturbações da estabilidade e algumas manobras atléticas, o quadricípite é o primeiro músculo a ser solicitado. Esta tendência pode resultar em stress excessivo colocado no ligamento cruzado anterior por causa de uma contração do quadricípite sem oposição que vai deslocar a tibia anteriormente. Os dados do estudo de Lephart sugerem que as variáveis biomecânicas e neuromusculares diferem entre sexos durante o impacto no momento de receção ao solo. Os rapazes tiveram uma maior quantidade de flexão do joelho depois do impacto. Essa maior flexão serviu para atenuar as forças de impacto reduzindo a carga imposta à articulação. A ausência desta flexão do joelho controlada nas raparigas pode estar relacionada com uns quadricípites e isquiotibiais fracos, resultando num enrijecimento brusco do joelho. Estes fatores precisam de ser considerados em relação à etiologia da patologia do ligamento cruzado anterior nas atletas do sexo feminino (Lephart et al., 2002).

Em relação ao Lunge, o facto de esta tendência (os rapazes apresentarem valores médios de amplitude inferiores às raparigas) se ter verificado em atletas de Voleibol merece especial atenção pois segundo Malliaras a manutenção de uma amplitude de dorsiflexão do tornozelo ideal entre jogadores dessa modalidade pode ter implicações na prevenção da tendinopatia patelar (Malliaras et al., 2006).

Considerando os testes posturográficos, enquanto no escalão de sub 18 não existiram diferenças entre atletas dos dois sexos, nos escalões etários de sub 14 e sub 16 verificou-se que existia uma tendência clara para os rapazes apresentarem maior deslocação do centro de pressão que as raparigas. Essa tendência manifestou-se em todos os testes, em apoio bipodal e unipodal. Esta tendência pode ser

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

interpretada de duas formas distintas. Uma conclusão possível é que as raparigas apresentam um melhor equilíbrio postural estático que os rapazes. Em alternativa, podemos interpretar a maior oscilação postural nos rapazes associando que eles assumem um maior risco nas tarefas. Essa variabilidade ótima, como defende Stergiou ^{70,72} caracteriza um sistema que é saudável, mais flexível e com maior capacidade de aprendizagem e adaptação (Harbourne & Stergiou, 2009; Stergiou, Harbourne, & Cavanaugh, 2006). Uma outra alternativa de interpretação desta diferença entre os dois sexos foi sugerida por Chiari. No seu estudo em que comparou adultos jovens de ambos os sexos, este investigador encontrou inicialmente diferenças entre sexos e interpretou essas diferenças como uma diferença na estratégia de controlo postural devido ao sexo (Chiari et al., 2002). No entanto, a normalização dos dados posturográficos em relação à altura dos participantes confirmou que o resultado obtido previamente foi só devido à influência dos fatores antropométricos e da falta de adequar os parâmetros posturográficos ao tamanho do corpo. Desse modo, Chiari concluiu que a maioria dos efeitos do sexo nos parâmetros posturográficos são fruto da diferença nas propriedades biomecânicas do participante em vez de diferenças no sistema de controlo postural.

Efeito da idade

A terceira variável independente analisada foi a idade que foi estudada na modalidade de Voleibol, masculino e feminino, e de Râguebi masculino, comparando atletas dos escalões de sub 14, sub 16 e sub 18.

Podemos desde já adiantar que em relação às raparigas, não se verificaram quaisquer diferenças nos testes funcionais e posturográficos entre diferentes escalões etários. Assim, o efeito da idade fez-se sentir apenas no sexo masculino.

Na avaliação funcional, mesmo no sexo masculino não se verificaram diferenças entre escalões etários no SLAR nem no Lunge. As diferenças encontradas entre atletas de diferentes idades limitaram-se ao SLHOP.

Mais uma vez no SLAR não se registaram diferenças significativas, tal como no estudo de McCann que comparou jogadores de Futebol Americano do liceu e da universidade, e verificou que não existiram diferenças entre os jogadores mais velhos e os mais novos na distância alcançada na direção anterior (McCann et al., 2015). Por outro lado, os resultados obtidos no estudo de Butler são contraditórios tendo-se

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

verificado que os atletas mais novos demonstraram um maior equilíbrio dinâmico na direção anterior do YBT (Butler, Southers, Gorman, Kiesel, & Plisky, 2012).

No Voleibol e no Rêguebi podemos dizer que há uma tendência clara para SLHOP aumentar com a idade nos rapazes em qualquer um dos membros, aumentando dos sub 14 para os sub 16 e destes para os sub 18. Estes resultados demonstram o mesmo padrão verificado por Myers no seu estudo com atletas de Basquetebol e de Futebol, em que os atletas mais velhos tiveram um desempenho significativamente melhor do que os atletas mais novos em ambos os membros no SLHOP (Myers et al., 2014). Esta diferença traduz diferenças maturacionais no sistema neuromuscular, mas também o facto de os atletas mais velhos terem mais anos de prática e de treino. Em relação às diferenças maturacionais, Rowland afirma que a fisiologia da criança é dinâmica e por isso todas as avaliações das respostas fisiológicas ao exercício nas crianças e adolescentes têm de ser consideradas neste contexto de mudança (Rowland, 2005). Desse modo, é importante entender que as crianças não seguem a mesma taxa de mudança ao longo do tempo e são vários os fatores que têm o potencial de modificar a forma como o desenvolvimento da criança acontece. Particularmente no que diz respeito à força, segundo Rowland, durante a infância um aumento progressivo, quase linear é observado, com os valores médios dos rapazes sensivelmente maiores do que os das raparigas. Na puberdade, a adicional influência das hormonas sexuais no crescimento somático causa uma aceleração nos rapazes (devido aos níveis sanguíneos de testosterona) e um plateau nas raparigas quando atingem a maturidade sexual. Essas influências são largamente específicas por sexo, definindo características e diferenças marcantes entre sexos que eram marginalmente evidentes nos anos pré-pubertários. Estas características incluem a acumulação de gordura e maturação óssea nas raparigas e o crescimento linear e desenvolvimento da massa muscular nos rapazes. Assim sendo, estas diferenças hormonais na puberdade exibem um efeito profundo na fisiologia do exercício e na performance, o que pode explicar os resultados obtidos no nosso estudo (Rowland, 2005).

Relativamente aos testes posturográficos verifica-se uma tendência clara nos atletas masculinos para a oscilação do centro de pressão diminuir com o aumento da idade, ou seja, os atletas mais velhos apresentam uma menor deslocação do seu centro de pressão. Essa tendência é mais evidente nos atletas de Rêguebi, com diferenças significativas identificadas em muitos parâmetros e em todas as tarefas.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Nos atletas de Voleibol só foram encontradas diferenças significativas no teste unipodal com o membro inferior dominante.

Efeito do membro

A quarta variável independente cujo efeito analisámos foi o membro, comparando para alguns parâmetros os valores obtidos no membro dominante com os do membro não dominante.

Considerando os testes funcionais, verificamos que no SLHOP existiram diferenças nos jogadores masculinos de Futebol sub 16 e Voleibol sub 18, com maiores valores médios registados no membro não dominante. Também nas jogadoras de Voleibol sub 18 se verificaram diferenças, mas neste caso, com maiores valores médios registados no membro dominante.

No Lunge verificaram-se diferenças nos jogadores de Futebol sub 14 e nas jogadoras de Voleibol do mesmo escalão etário. No caso dos rapazes os resultados do membro não dominante foram superiores, enquanto que nas raparigas, os valores médios do membro dominante foram maiores.

No SLAR não existiram diferenças entre membros. Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Alnahdi que verificou que não existiram diferenças na direção anterior do YBT, entre o membro dominante e não dominante, para homens e mulheres (Alnahdi et al., 2015).

Relativamente aos testes posturográficos, vários estudos mostraram que o COP não difere entre os membros dominante e não dominante (Goldie, Bach, & Evans, 1989; Hoffman, Schrader, Applegate, & Koceja, 1998; Murray, Seireg, & Sepic, 1975; Stribley, Albers, Tourtellotte, & Cockrell, 1974). No nosso estudo, só se registaram diferenças significativas nos jogadores de Futebol sub 16 nos parâmetros distância e velocidade de oscilação totais e, em ambos os casos os valores médios do membro dominante foram superiores. Este aspeto parece fazer algum sentido, porque de todas as modalidades analisadas, o Futebol e o Futsal (apesar de neste caso não terem existido diferenças) são as únicas em que os membros inferiores são utilizados noutras tarefas além dos deslocamentos, como por exemplo nas ações de condução de bola, drible, passe, receção e remate. Nesse sentido, poderá haver uma predominância de membros mais evidente. Segundo Huurnink vários fatores têm sido avançados como a causa da assimetria na estabilidade postural, como por exemplo

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

o treino assimétrico, as diferenças morfológicas ou uma organização neuroanatômica diferencial (Huurnink, Fransz, Kingma, Hupperets, & van Dieen, 2014). Huurnink que comparou a estabilidade postural de jogadores de hóquei em campo, verificou que não existiam diferenças na estabilidade postural em apoio unipodal independentemente de a tarefa ser realizada com a perna preferida ou não (Huurnink, Fransz, Kingma, Hupperets, et al., 2014). Mas ao contrário do Futebol, no Hóquei em campo os membros inferiores só têm a função de deslocamento, o que pode justificar o facto de não existirem diferenças.

Outro parâmetro avaliado foi a assimetria entre membros em cada modalidade, sexo e idade. Porque vários estudos encontraram um aumento do risco de lesão para atletas com diferenças entre os dois lados, na força, flexibilidade e controlo neuromuscular (Hewett, Lindenfeld, & Riccobene, 1999; Hewett, Stroupe, & Nance, 1996; Knapik, Bauman, & Jones, 1991; Soderman, Alfredson, Pietila, & Werner, 2001), Plisky usou o conceito de desequilíbrio entre membros no seu estudo (Plisky et al., 2006). Nesse sentido, um decréscimo na distância alcançada num membro no SEBT foi tratado como um potencial fator de risco de lesão em ambos os membros. Segundo Plisky este conceito tem várias implicações para o aumento da probabilidade de lesão (Plisky et al., 2006). Primeiro, uma extremidade inferior menos competente pode alterar o modo como o atleta reage a situações causando stress acrescido na extremidade inferior mais competente. Segundo, a extremidade inferior mais competente pode absorver força excessiva devido à instabilidade resultante de um equilíbrio pobre na extremidade inferior menos competente. Finalmente, a extremidade inferior menos competente pode não providenciar uma base estável na qual podemos aterrar ou rodar. Assim sendo, para todos os jogadores, diferenças nas distâncias alcançadas na direção anterior, entre os membros esquerdo e direito, que sejam maiores ou iguais a quatro centímetros, foram significativamente associadas com lesão do membro inferior ($p < 0,05$), nesse estudo (Plisky et al., 2006).

Também Smith no seu estudo verificou que somente a assimetria na direção anterior do YBT foi associada a um aumento da probabilidade de lesão, sugerindo que um desequilíbrio entre membros na distância anterior alcançada identificou aqueles que estariam em risco elevado de lesão nos variados desportos ao longo da temporada (Smith et al., 2015). Os resultados deste estudo sugerem que a assimetria anterior no YBT pode ser uma medida útil para identificar o risco de futuras lesões em atletas universitários que participam em múltiplos desportos. De acordo com Smith, a

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

determinação de uma assimetria anterior é fiável e eficiente, possivelmente evidenciando atletas que requeiram testes futuros e intervenção (Smith et al., 2015).

Os resultados do nosso estudo indicam que no SLAR as assimetrias só se verificaram significativas no Voleibol, para os atletas masculinos sub 18 e para as atletas femininas sub 16 e sub 18. Assim sendo, sugere-se que este grupo seja alvo de intervenção para corrigir esta diferença pois de acordo com Plisky, nos jogadores com uma assimetria superior a quatro centímetros na direção anterior do SEBT, a probabilidade de lesão do membro inferior era 2,5 vezes maior (Plisky et al., 2006).

Em relação ao Lunge test, a investigação de Hoch sugere que seja utilizado o valor mínimo de dois centímetros de assimetria para identificar sujeitos com défices considerados relevantes na amplitude de dorsiflexão do tornozelo em carga (Hoch & McKeon, 2011).

Relativamente ao Lunge, quando se comparou o valor das assimetrias com o valor sugerido por Hoch, nos grupos considerados, verificaram-se que os valores foram significativos nas raparigas que jogam Voleibol, nos três escalões etários (sub 14, sub 16 e sub 18) e nas raparigas sub 16 nas três modalidades (Voleibol, Basquetebol e Futsal). Em relação aos rapazes, as assimetrias verificaram-se significativas no escalão de sub 14 nas três modalidades, Voleibol, Râguebi e Futebol, enquanto que nos sub 16, essa tendência só se verificou no Râguebi. Nos jogadores de Voleibol verificaram-se assimetrias significativas nos sub 14 e nos sub 18. Nos jogadores de Râguebi verificaram-se diferenças significativas nos sub 14 e nos sub 16. Estes resultados sugerem-nos que estes grupos devem ser alvo de intervenção de modo a corrigir estas assimetrias na amplitude máxima de dorsiflexão em carga.

Nota final

Em suma, este estudo permitiu-nos caracterizar e comparar o perfil funcional e de controlo postural em atletas jovens de várias modalidades, sexos e idades. Nesse sentido, a versatilidade desta bateria de testes é algo a ter em consideração pois permite-nos fazer uma caracterização a dois níveis. Em primeiro lugar, permite-nos obter um conjunto de valores de referência relativos a esses atletas que podem ser comparados com valores normativos e, os atletas que não estejam dentro de níveis considerados saudáveis deverão ser alvo de atenção especial e eventual

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

intervenção. Se não existirem valores normativos para a população a ser testada, os próprios valores recolhidos inicialmente podem servir de base para avaliar o progresso dos atletas. Além disso, em qualquer um dos testes, podem ser feitas comparações entre os dois membros inferiores do mesmo indivíduo no sentido de se identificarem défices ou assimetrias que possam ser indicadoras de um maior risco de lesão.

Dado o carácter multifatorial da etiologia da lesão, na nossa opinião é importante entender esta bateria de testes com um todo. Apesar de nos testes não existirem diferenças significativas ou valores considerados de risco, não significa que determinado caso não mereça especial atenção se considerarmos um efeito cumulativo de défices dos vários testes funcionais.

Limitações do estudo e recomendações para o futuro

Relativamente aos testes posturográficos, todos os parâmetros têm em comum uma grande variabilidade, quer inter quer intra sujeitos. Essa grande variabilidade entre indivíduos não possibilita que se definam valores normativos para os parâmetros posturográficos. Isto é, sem dúvida uma grande limitação para um teste que podia ser bem aproveitado para ser utilizado na prática clínica, bem como uma simples ferramenta para investigar de forma superficial o estado de controlo do equilíbrio.

No âmbito dos objetivos da presente tese, realizámos apenas uma análise linear dos parâmetros dos testes posturográficos. No entanto, o tipo de variáveis desses testes pode justificar um outro tipo de análise complementar, recorrendo a métodos de análise não linear que permitam a identificação de padrões de comportamento e de variabilidade a que não é possível aceder através da análise linear tradicional. Por exemplo, no estudo de Schmit que comparou o equilíbrio entre atletas de ballet e de atletismo de pista, verificou-se que não existiam diferenças nas medidas de variabilidade linear. No entanto, a análise não linear identificou várias diferenças entre grupos (Schmit, Regis, & Riley, 2005). Isto pode significar que o

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

controlo postural apesar de não ser quantitativamente diferente é-o a nível qualitativo, existindo uma organização do controlo postural distinta.

Segundo Stergiou há três razões principais para a utilização da análise não linear (Stergiou et al., 2006). Em primeiro lugar porque na análise linear a organização temporal perde-se, ou seja, tão importante como os valores em si é a forma como esses valores estão distribuídos. Em segundo lugar porque a análise linear assume que as variações entre repetições de uma tarefa são aleatórias e independentes e há vários estudos que demonstram o contrário, isto é, essas variações têm uma origem determinista. Por último, a pluralidade de padrões de movimento humano sugere a existência dessa dinâmica não linear. Esta abordagem promissora centrada na análise da variabilidade tem fornecido informações clínicas relevantes através de métodos dinâmicos de análise não-linear (e.g. entropia aproximada, maior expoente de Lyapunov). Este tipo de análise permite investigar as características estruturais da variabilidade de um determinado sistema, a denominada estabilidade dinâmica local. Resumidamente tem sido proposto que um sistema saudável apresenta um valor ótimo desta variabilidade (Stergiou et al., 2006). Assim, valores acima ou abaixo representariam estados pouco saudáveis: os sistemas aleatórios ou rígidos, respetivamente. Combinada com os métodos tradicionais, esta forma de análise das séries temporais recolhidas com plataformas de força em testes posturográficos é, portanto bastante promissora para estudar a problemática da instabilidade articular crónica nas articulações do membro inferior (joelho e tornozelo).

Uma das maiores limitações deste estudo foi o facto de existir não ter existido um período de prática antes dos testes de modo a eliminar eventuais efeitos de aprendizagem, como a literatura sugere. No entanto, essa opção foi assumida pois havia um tempo muito reduzido para fazer as recolhas, já que as mesmas eram realizadas nos clubes, antes do início dos treinos.

Uma das formas de atenuar esta limitação de tempo poderia passar por deixar de realizar o Lunge Test, isto porque Hoch verificou no seu estudo que existia uma correlação significativa entre a amplitude máxima de dorsiflexão em carga e a distância alcançada na direção anterior do SEBT (Hoch et al., 2011). Hoch verificou que a direção anterior do SEBT pode ser um bom indicador clínico para avaliar os efeitos das restrições que a amplitude máxima de dorsiflexão tem no equilíbrio dinâmico. Contudo, na nossa opinião, apesar do Lunge Test explicar uma proporção

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

significativa da variância dentro da distância anterior alcançada, há outras articulações envolvidas no teste e o facto de avaliarmos a articulação do tornozelo de forma independente pode-nos dar, por exclusão de partes uma melhor visão sobre a performance das outras articulações do membro inferior. Outro dos motivos pelo qual poderá ser importante avaliar a articulação do tornozelo de forma particular é porque, como vimos anteriormente, a lesão nesta articulação é das mais frequentes na prática desportiva.

Outra limitação do nosso estudo foi o facto de os atletas realizarem o SLAR calçados, podendo dessa forma existir um efeito dos sapatos que possa ter influenciado o resultado do teste.

Por fim, uma última recomendação está relacionada com a especialização que ocorre em algumas modalidades, e que é mais evidente nos atletas mais velhos. Nesses casos poderá fazer sentido, na avaliação, diferenciar os atletas por posição, visto poderem existir perfis funcionais e de controlo postural variados em função da posição dos atletas.

Conclusões

Relativamente ao efeito da modalidade:

O único teste funcional que mostrou um efeito claro da modalidade foi o SLHOP, com as jogadoras de Voleibol a apresentarem melhores resultados que as de Futsal e os jogadores de Futebol a apresentarem melhores resultados que os de Râguebi.

Nos outros dois testes funcionais (SLAR e Lunge) não se verificaram diferenças entre atletas de diferentes modalidades.

Nos testes posturográficos de equilíbrio estático, embora tenham sido identificadas diferenças entre atletas de diferentes modalidades, não foi possível identificar um efeito claro da modalidade dado que esse efeito foi distinto conforme o sexo e o escalão etário considerado.

Relativamente ao efeito do sexo:

Os rapazes apresentaram claramente melhores resultados no SLHOP e as raparigas apresentaram melhores resultados no Lunge. No entanto, isto apenas se verificou nos escalões sub 16 e sub 18, não tendo sido verificadas diferenças nestes testes funcionais entre sexos no escalão sub 14.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Os resultados dos testes posturográficos mostram que as raparigas apresentaram menor oscilação do COP que os rapazes, mas apenas nos escalões sub 14 e sub 16. Essas diferenças ocorreram nos testes em apoio unipodal em ambos os escalões e no teste de apoio bipodal de olhos fechados no escalão sub 16. Não se verificaram diferenças entre sexos no escalão sub 18.

Relativamente ao efeito da idade:

Nas raparigas, não se verificaram quaisquer diferenças nos testes funcionais e posturográficos entre diferentes escalões etários.

Relativamente aos testes funcionais, o único onde se verificaram diferenças entre os diferentes escalões etários foi o SLHOP, com uma tendência clara para os seus resultados aumentarem com a idade em qualquer um dos membros

Relativamente aos testes de equilíbrio estático, verifica-se uma tendência clara nos atletas masculinos para a oscilação do centro de pressão diminuir com o aumento da idade.

Relativamente ao efeito do membro:

Foram verificadas diferenças entre membros em dois testes funcionais, o SLHOP e o Lunge. Em qualquer deles, verificou-se uma tendência para os rapazes terem melhores resultados funcionais com o membro não dominante e as raparigas terem melhores resultados funcionais com o membro dominante.

Em relação ao equilíbrio estático, só se registaram diferenças significativas entre membros nos jogadores masculinos de Futebol sub 16 nos parâmetros distância e velocidade de oscilação totais e, em ambos os casos os valores médios do membro dominante foram superiores.

Referências

1. Alnahdi, A., Alderaa, A., Aldali, A., & Alsobayel, H. (2015). Reference values for the Y balance test and the lower extremity functional scale in young healthy adults. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(12), 3917–3921.
2. Anandacoomarasamy, A., & Barnsley, L. (2005). Long term outcomes of inversion ankle injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 39(3), e14. <https://doi.org/10.1136/bjism.2004.011676>
3. Baratto, L., Morasso, P., Re, C., & Spada, G. (2002). A new look at posturographic analysis in the clinical context: sway-density versus other parameterization techniques. Em *Motor Control* (Vol. 6, pp. 246–270). Human Kinetics.
4. Bhat, R., & Moiz, J. (2013). Comparison of dynamic balance in collegiate field hockey and football players using star excursion balance test. *Asian Journal of Sports Medicine*, 4(3), 221–229.
5. Bolgla, L., & Keskula, D. (1997). Reliability of lower extremity functional performance tests. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 26(3), 138–142. <https://doi.org/10.2519/jospt.1997.26.3.138>
6. Bollen, S. (2000). Epidemiology of knee injuries: diagnosis and triage. *British Journal of Sports Medicine*, 34(3), 227–228. <https://doi.org/10.1136/bjism.34.3.227-a>
7. Bressel, E., Yonker, J., Kras, J., & Heath, E. (2007). Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *Journal of Athletic Training*, 42(1), 42–46.
8. Butler, R., Southers, C., Gorman, P., Kiesel, K., & Plisky, P. (2012). Differences in soccer players dynamic balance across levels of competition.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

Journal of Athletic Training, 47(6), 616–620. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-47.5.14>.

9. Chiari, L., Rocchi, L., & Cappello, A. (2002). Stabilometric parameters are affected by anthropometry and foot placement. *Clinical Biomechanics*, 17(9–10), 666–677. [https://doi.org/10.1016/S0268-0033\(02\)00107-9](https://doi.org/10.1016/S0268-0033(02)00107-9)
10. Coughlan, G., Delahun, E., O'Sullivan, E., Fullam, K., Green, B., & Caulfield, B. (2014). Star Excursion Balance Test performance and application in elite junior rugby union players. *Physical Therapy in Sport*, 15(4), 249–253. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2013.11.005>. Epub 2013 Dec 1.
11. de Noronha, M., Refshauge, K., Herbert, R., & Killbreath, S. (2006). Do voluntary strength, proprioception, range of motion, or postural sway predict occurrence of lateral ankle sprain? *British Journal of Sports Medicine*, 40(10), 824–828. <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.029645>
12. de Vries, J., Kingma, I., Blankevoort, L., & van Dijk, C. (2010). Difference in balance measures between patients with chronic ankle instability and patients after an acute ankle inversion trauma. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 18(5), 601–606. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1097-1>
13. Doherty, C., Bleakley, C., & Hertel, J. (2016). Recovery from a first-time lateral ankle sprain and the predictors of chronic ankle instability. *American Journal of Sports Medicine*, 44(4), 995–1003. <https://doi.org/10.1177/0363546516628870>
14. Doyle, T., Newton, R., & Burnett, A. (2005). Reliability of traditional and fractal dimension measures of quiet stance center of pressure in young, healthy people. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(10), 2034–2040.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

15. Duarte, M., & Freitas, S. (2010). Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 14(3), 183–192.
16. Fitzgerald, G. K., Lephart, S., Hwang, J., & Wainner, M. (2001). Hop tests as predictors of dynamic knee stability. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 31(10), 588–597. <https://doi.org/10.2519/jospt.2001.31.10.588>
17. Garrick, J. (1977). The frequency of injury, mechanism of injury, and epidemiology of ankle sprains. *American Journal of Sports Medicine*, 5(6), 241–242. <https://doi.org/10.1177/036354657700500606>
18. Goldie, P., Bach, T., & Evans, O. (1989). Force platform measures for evaluating postural control: reliability and validity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 70(7), 510–517.
19. Gorman, P., Butler, R., Rauh, M., & Plisky, P. (2012). Differences in dynamic balance scores in one sport versus multiple sport high school athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(2), 148–153.
20. Gribble, P., Bleakley, C., Caulfield, B., Docherty, C., Fourchet, F., Fong, D., ... Delahunt, E. (2016). Evidence review for the 2016 International Ankle Consortium consensus statement on the prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. *British Journal of Sports Medicine*, 50(24), 1496–1505. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097171>
21. Gribble, P., Hertel, J., & Plisky, P. (2012). Using the star excursion balance test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: A literature and systematic review. *Journal of Athletic Training*, 47(3), 339–357. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-47.3.08>.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

22. Gribble, P., Kelly, S., Refshauge, K., & Hiller, C. (2013). Interrater reliability of the star excursion balance test. *Journal of Athletic Training, 48*(5), 621–626. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-48.3.03>
23. Gribble, P., Robinson, R., Hertel, J., & Denegar, C. (2009). The effects of gender and fatigue on dynamic postural control. *Journal of Sport Rehabilitation, 18*(2), 240–257.
24. Harbourne, R., & Stergiou, N. (2009). Movement variability and the use of nonlinear tools: principles to guide physical therapist practice. *Physical Therapy, 89*(3), 267–282. <https://doi.org/doi.org/10.2522/ptj.20080130>
25. Hertel, J. (2002). Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *Journal of Athletic Training, 37*(4), 364–375.
26. Hewett, T., Lindenfeld, T., & Riccobene, J. (1999). The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. A prospective study. *American Journal of Sports Medicine, 27*(6), 699–706.
27. Hewett, T., Stroupe, A., & Nance, T. (1996). Plyometric training in female athletes. Decreased impact forces and increased hamstring torques. *American Journal of Sports Medicine, 24*(6), 765–773.
28. Hoch, M., & McKeon, P. (2011). Normative range of weight-bearing lunge test performance asymmetry in healthy adults. *Manual Therapy, 16*(5), 516–519. <https://doi.org/10.1016/j.math.2011.02.012>
29. Hoch, M., Staton, G., & McKeon, P. (2011). Dorsiflexion range of motion significantly influences dynamic balance. *Journal of Science and Medicine in Sport, 14*(1), 90–92. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2010.08.001>.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

30. Hoffman, M., Schrader, J., Applegate, T., & Koceja, D. (1998). Unilateral postural control of the functionally dominant and nondominant extremities of healthy subjects. *Journal of Athletic Training*, 33(4), 319–322.
31. Howe, T., Rochester, L., Neil, F., Skelton, D., & Ballinger, C. (2011). Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database of Systematic Review*, 9(11). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004963.pub3>.
32. Hubbard, T., Kaminski, T., Griend, R., & Kovaleski, J. (2004). Quantitative assessment of mechanical laxity in the functionally unstable ankle. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(5), 760–766.
33. Huurnink, A., Fransz, D., Kingma, I., Hupperets, M., & van Dieen, J. (2014). The effect of leg preference on postural stability in healthy athletes. *Journal of Biomechanics*, 47(1), 308–312.
<https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2013.10.002>
34. Huurnink, A., Fransz, D., Kingma, I., Verhagen, E., & van Dieen, J. (2014). Postural stability and ankle sprain history in athletes compared to uninjured controls. *Clinical Biomechanics*, 29(2), 183–188.
<https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2013.11.014>.
35. Kathiresan, G., Jali, N., Afiqah, N., Aznie, N., Fidiyana, N., & Osop, N. (2010). The relationship between ankle joint flexibility and squatting knee flexion posture in young Malaysian men. *World Journal of Sport Sciences*, 3(3), 226–230.
36. Keays, S., Bullock-Saxton, J., Newcombe, P., & Keays, A. (2003). The relationship between knee strength and functional stability before and after anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Orthopaedic Research*, 21(2), 231–237. [https://doi.org/doi.org/10.1016/S0736-0266\(02\)00160-2](https://doi.org/doi.org/10.1016/S0736-0266(02)00160-2)

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

37. Knapik, J., Bauman, C., & Jones, B. (1991). Preseason strength and flexibility imbalances associated with athletic injuries in female collegiate athletes. *American Journal of Sports Medicine*, 19(1), 76–81.
38. Kobayashi, T., Tanaka, M., & Shida, M. (2016). Intrinsic risk factors of lateral ankle sprain: a systematic review and meta-analysis. *Sports Health*, 8(2), 190–193. <https://doi.org/10.1177/1941738115623775>
39. Konradsen, L., Bech, L., Ehrenbjerg, M., & Nickelsen, T. (2002). Seven years follow-up after ankle inversion trauma. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 12(3), 129–135. <https://doi.org/doi.org/10.1034/j.1600-0838.2002.02104.x>
40. Konradsen, L., & Ravn, J. (1990). Ankle instability caused by prolonged peroneal reaction time. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 61(5), 388–390.
41. Konradsen, L., & Ravn, J. (1991). Prolonged peroneal reaction time in ankle instability. *International Journal of Sports Medicine*, 12(3), 290–292.
42. Krips, R., de Vries, J., & van Dijk, C. (2006). Ankle Instability. *Foot and Ankle Clinics*, 11(2), 311–329.
43. Lephart, S., Ferris, C., Riemann, B., Myers, J., & Fu, F. (2002). Gender differences in strength and lower extremity kinematics during landing. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (401), 162–169.
44. Logerstedt, D., Grindem, H., & Lynch, A. (2012). Single-legged hop tests as predictors of self-reported knee function after anterior cruciate ligament reconstruction. *American Journal of Sports Medicine*, 40(10), 2348–2356.
45. Malliaras, P., Cook, J., & Kent, P. (2006). Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(4), 304–309.

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

46. McCann, R., Kosik, K., Beard, M., Terada, M., Pietrosimone, B., & Gribble, P. (2015). Variations in star excursion balance test performance between high school and collegiate football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(10), 2765–2770. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000947>
47. Murray, M., Seireg, A., & Sepic, S. (1975). Normal postural stability and steadiness: quantitative assessment. *Journal of Bone & Joint Surgery*, 57(4), 510–516.
48. Myers, B., Jenkins, W., Killian, C., & Rundquist, P. (2014). Normative data for hop tests in high school and collegiate basketball and soccer players. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(5), 596–603.
49. Olmsted, L., Carcia, C., Hertel, J., & Shultz, S. (2002). Efficacy of the star excursion balance tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 37(4), 501–506.
50. Palmieri, R., Ingersoll, C., Stone, M., & Krause, A. (2002). Center-of-pressure parameters used in the assessment of postural control. *Journal of Sport Rehabilitation*, 11(1), 51–66. <https://doi.org/doi.org/10.1123/jsr.11.1.51>
51. Palmieri-Smith, R., Hopkins, J., & Brown, T. (2009). Peroneal activation deficits in persons with functional ankle instability. *American Journal of Sports Medicine*, 37(5), 982–988. <https://doi.org/10.1177/0363546508330147>
52. Paterno, M., Schmitt, L., Ford, K., Rauh, M., Myer, G., Huang, B., & Hewett, T. (2010). Biomechanical measures during landing and postural stability predict second anterior cruciate ligament injury after anterior cruciate ligament reconstruction and return to sport. *American Journal of Sports Medicine*, 38(10), 1968–1978. <https://doi.org/10.1177/0363546510376053>

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

53. Petschnig, R., Baron, R., & Albrecht, M. (1998). The relationship between isokinetic quadriceps strength test and hop tests for distance and one-legged vertical jump test following anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 28(1), 23–31.
<https://doi.org/10.2519/jospt.1998.28.1.23>
54. Plisky, P., Rauh, M., Kaminski, T., & Underwood, F. (2006). Star excursion balance test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 36(12), 911–919.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2006.2244>
55. Powden, C., Hoch, J., & Hoch, M. (2015). Reliability and minimal detectable change of the weight-bearing lunge test: a systematic review. *Manual Therapy*, 20(4), 524–532. <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.01.004>
56. Robbins, S., & Waked, E. (1998). Factors associated with ankle injuries. Preventive measures. *Sports Medicine*, 25(1), 63–72.
57. Ross, M., Langford, B., & Whelan, P. (2002). Test-retest reliability of 4 single-leg horizontal hop tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(4), 617–622.
58. Ross, S., Guskiewicz, K., Gross, M., & Yu, B. (2009). Balance measures for discriminating between functionally unstable and stable ankles. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(2), 399–407.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181872d89>.
59. Rowland, T. (2005). *Children's Exercise Physiology*. (Segunda edição). Human Kinetics.
60. Saito, A., Navarro, M., Silva, M., Arie, E., & Peccin, M. (2016). Oscillation of plantar pressure center in athletes and non-athletes with and without ankle

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

sprains. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 51(4), 437–443.

<https://doi.org/10.1016/j.rboe.2016.05.003>.

61. Schmit, J., Regis, D., & Riley, M. (2005). Dynamic patterns of postural sway in ballet dancers and track athletes. *Experimental Brain Research*, 163(3), 370–378.

62. Sefton, J., Hicks-Little, C., Hubbard, T., Clemens, M., Yengo, C., Koceja, D., & Cordova, M. (2009). Sensorimotor function as a predictor of chronic ankle instability. *Clinical Biomechanics*, 24(5), 451–458.

<https://doi.org/doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2009.03.003>

63. Smith, C., Chimera, N., & Warren, M. (2015). Association of Y balance test reach asymmetry and injury in division 1 athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(1), 136–141.

64. Soderman, K., Alfredson, H., Pietila, T., & Werner, S. (2001). Risk factors for leg injuries in female soccer players: a prospective investigation during one out-door season. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 9(5), 313–321.

65. Stergiou, N., Harbourne, R., & Cavanaugh, J. (2006). Optimal Movement Variability: A New Theoretical Perspective for Neurologic Physical Therapy. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 30(3), 120–129.

66. Stiffler, M., Sanfilippo, J., Brooks, A., & Heiderscheit, B. (2015). Star excursion balance test performance varies by sport in healthy division I collegiate athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(10), 772–780.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5777>

AVALIAÇÃO FUNCIONAL E POSTUROGRÁFICA EM JOVENS ATLETAS: EFEITO DA MODALIDADE, SEXO E IDADE

67. Stribley, R., Albers, J., Tourtellotte, W., & Cockrell, J. (1974). A quantitative study of stance in normal subjects. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *55*(2), 74–80.
68. Tropp, H., Odenrick, P., & Gillquist, J. (1985). Stabilometry recordings in functional and mechanical instability of the ankle joint. *International Journal of Sports Medicine*, *6*(3), 180–182.
69. van Cingel, R., Kleirensink, G., Uitterlinden, E., Rooijens, P., Mulder, P., Aufdemkampe, G., & Stoeckart, R. (2006). Repeated Ankle Sprains and Delayed Neuromuscular Response: Acceleration Time Parameters. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *36*(2), 72–79.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2006.36.2.72>
70. Willems, T., Witvrouw, E., Verstuyft, J., Vaes, P., & De Clercq, D. (2002). Proprioception and Muscle Strength in and Chronic Instability. *Journal of Athletic Training*, *37*(4), 487–493.
71. Williams, G., Chmielewski, T., Rudolph, K., Buchanan, T., & Snyder-Mackler, L. (2001). Dynamic knee stability: current theory and implications for clinicians and scientists. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *31*(10), 546–566. <https://doi.org/10.2519/jospt.2001.31.10.546>
72. Winter, D., Patla, A., Ishac, M., & Gage, W. (2003). Motor mechanisms of balance during quiet standing. *Journal of Electromyography & Kinesiology*, *13*(1), 49–56. [https://doi.org/doi.org/10.1016/S1050-6411\(02\)00085-8](https://doi.org/doi.org/10.1016/S1050-6411(02)00085-8)