

**Escola Superior de Saúde
Instituto Politécnico do Porto**

João Fernando Cunha de Sousa

**Efeitos do *Kinesio Taping*® no Equilíbrio e Controlo Postural em
Indivíduos Submetidos à Cirurgia de Reconstrução do Ligamento
Cruzado Anterior**

Dissertação submetida à Escola Superior de Saúde para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia - Opção em Terapia Manual Ortopédica, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Rui Torres, Professor Adjunto da Escola Superior de Saúde.

Fevereiro de 2019

Efeitos do Kinesio Taping® no Equilíbrio e Controlo Postural em Indivíduos Submetidos à Cirurgia de Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior

João Sousa¹, Rui Torres²

¹Mestrando na ESS-P. Porto – Escola Superior de Saúde, Politécnico do Porto; Fisioterapeuta no Serviço de Medicina Física e Reabilitação do Hospital de Santa Maria – Porto

² Professor adjunto convidado na Área Técnico-Científica da Fisioterapia.

Resumo

Introdução: O equilíbrio e o seu controlo são processos complexos de interações do sistema somatossensorial, podendo ser alterados aquando uma lesão ligamentar. Um défice de informação somatossensorial pós-cirúrgico tem sido considerado tão relevante quanto um défice biomecânico de estabilidade articular do joelho. Tendo em conta que o controlo postural adequado é fundamental, o seu défice deve ser abordado por técnicas de tratamento que estimulem a informação sensorial com o intuito de evitar futuras lesões e restabelecer os padrões de equilíbrio anteriores. O método Kinesio Taping® (KT) vai provocar um estímulo sensorial contínuo que poderá alterar a ação motora e conseqüentemente provocar alterações do controlo postural. **Objetivo:** Analisar os efeitos de uma técnica Epiderme-Derme-Fáscia (EDF) de KT no equilíbrio e controlo postural em indivíduos submetidos à cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA). **Métodos:** Realizou-se um *Randomized Controlled Trial* com 39 sujeitos submetidos à cirurgia de reconstrução do LCA no Hospital de Santa Maria – Porto, distribuídos pelos grupos: experimental, controlo e placebo. Realizaram-se 6 momentos de avaliação durante 4 dias seguidos, com acesso a uma plataforma de equilíbrio para realização do teste *Single-Leg Standing* (olhos abertos e olhos fechados) e estudaram-se os limites de estabilidade. Foram admitidos indivíduos submetidos à cirurgia com um período pós-operatório superior a 5 semanas, com integridade articular da anca e tornozelo, com ausência de lesão muscular e com capacidade de entender e replicar as instruções de avaliação. Foram excluídos indivíduos que apresentassem histórico de fratura dos membros inferiores, alergia ao material adesivo, alterações neurológicas, vestibulares, visuais e/ou auditivas não corrigidas, lesões ligamentares do joelho à exceção do LCA e trombose venosa profunda. **Resultados:** Na condição de avaliação com “os olhos abertos”, nenhuma variável apresentou diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$). Na análise da comparação ao longo dos momentos de avaliação, o grupo experimental mostrou diferenças estatisticamente significativas ($p = 0,010$) na velocidade ântero-posterior. Na condição “olhos fechados”, a análise da comparação entre grupos em cada momento mostrou diferenças estatisticamente significativas ($p = 0,045$), no momento M3 na velocidade médio-lateral. Na análise da comparação ao longo dos momentos de avaliação, o grupo experimental apresentou diferenças estatisticamente significativas entre pelo menos um dos momentos em todas as variáveis. Na análise da comparação dos valores relativos entre as condições “olhos abertos” e “olhos fechados”. Em cada momento, os resultados demonstraram haver diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,001$) em todas as variáveis na condição “olhos abertos” o que revela uma melhor performance do equilíbrio nesta condição. **Conclusão:** A técnica EDF de KT, melhora o equilíbrio estático quando não existe estímulo visual e melhora o controlo postural dinâmico. Contudo, com estímulo visual a técnica de KT não mostrou eficácia.

Palavras-chave: SOMATOSSENSORIAL; LESÃO; LIGAMENTAR; EDF;

Abstract

Introduction: Balance and postural control are complex processes with interactions of somatosensory system, that can be modify with a ligament injury. A deficit of somatosensory information after surgery has been considered as relevant as a biomechanical deficit of joint stability of the knee. Bearing in mind, that adequate postural control is essential, its deficit should be treated with techniques that stimulate the sensory information with the aim of avoid future injuries and restore previous patterns of balance. The Kinesio Taping® (KT) method induces continuous sensory stimulation that can alter the motor action and cause changes in postural control.

Objectives(s): The objective of this study was analyze the effects of an Epidermis-Derme-Fascia KT technique on balance and postural control in patients with anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction. **Methods:** A Randomized Controlled Trial was performed in 39 subjects submitted a reconstruction at Santa Maria's Hospital, in Oporto, randomly distributed into: experimental group, control and placebo. Was performed 6 evaluation moments for 4 consecutive days with a balance platform using the Single-leg Standing test (open and closed eyes) and the Limits of Stability. The following inclusion criteria were adopted: subjects with more than 5 post operatory week, with hip and ankle joint integrity, absence of muscle injury and with ability to understand and replicate the evaluation guidelines. Subjects that presented a history of lower limb fracture, adhesive allergy, neurological, vestibular, visual and / or auditory uncorrected abnormalities, ligamentous lesions prior to ACL, and deep venous thrombosis were excluded. **Results:** In the "eyes open" condition, no statistically significant differences were found ($p < 0.05$). In the analysis of the comparison throughout the evaluation moments, the experimental group showed statistically significant differences ($p = 0.010$) in the anteroposterior velocity. In the "eyes closed" condition, analysis of the comparison between groups at each time point showed statistically significant differences ($p = 0.045$), at the moment M3 at the lateral-medial velocity. In the analysis of the comparison during the evaluation moments, the experimental group presented statistically significant differences between at least one of the moments in all the variables. In the analysis of the comparison of the relative values between the conditions "eyes open" and "eyes closed". At each moment, the results showed statistically significant differences ($p < 0.001$) in all variables in the "open eyes" condition, which reveals a better performance of balance in this condition. **Conclusion:** The KT EDF technique improves the static balance when there is no visual stimulus and improves dynamic postural control. However, with visual stimulation the KT technique showed no efficacy.

Key words: SOMATOSENSORY; LESION; LIGAMENT; EDF;

1. Introdução

O equilíbrio, definido como a capacidade de manter o centro de massa corporal dentro dos limites da base de suporte (Wilson et al., 2016), é um processo complexo que não se confina apenas a um tipo de estímulo (Koeppen & Stanton, 2010) mas à interação dos sistemas vestibular, visual e somatossensorial (Seeley, Stephens, & Tate, 2011; Tookuni et al., 2005), constituído pela interação da informação de vários recetores responsáveis por perceber a posição e a velocidade de todos os segmentos corporais e a relação com objetos externos (Tookuni et al., 2005). Existem diversos recetores sensoriais articulares e peri-articulares que atuam juntos para proporcionar um *feedback* sobre o movimento dos membros, sendo espectável que aquando de uma lesão, como a rutura do ligamento cruzado anterior (LCA), resulte num défice de informação sensorial para o sistema nervoso central (SNC) (Powers & Howley, 2017). Este défice tem sido considerado tão relevante como o défice biomecânico na estabilidade articular do joelho induzido pela lesão deste ligamento (Tookuni et al., 2005). De facto, o LCA é considerado como uma estrutura de grande importância na estabilização do joelho (Boguszewski, Tomaszewska, Adamczyk, & Bialoszewski, 2013), sendo uma estrutura intra-articular essencial para o funcionamento normal desta articulação (Frontera, Silver, & Rizzo, 2015) que, quando lesionado, poderá deixar de enviar informação necessária para o SNC (Rochmania, Masduchi, & Utomo, 2012; Balki, Göktaş, & Öztemur, 2016), levando conseqüentemente a uma diminuição do controlo do equilíbrio minimamente perceptível, por compensação das estruturas envolventes (Tookuni et al., 2005). A solução para a rutura deste ligamento é a substituição do mesmo por cirurgia com um transplante de tecido vindo de outra unidade funcional peri-articular do joelho (Rochmania et al., 2012). Ao realizar este transplante com enxerto de um tendão, os recetores nervosos deixam, obviamente, de enviar informação sensitiva para o SNC (Frontera et al., 2015). Bonfim e Barela (2005) referem que após a reconstrução do LCA o desempenho do controlo postural melhora nas primeiras semanas de pós-operatório devido à reintegração neural, contudo, não volta a ser o mesmo pelo facto dos inputs do sistema somatossensorial ficarem reduzidos. Assim, o joelho poderá apresentar uma boa estabilidade articular pela cirurgia, mas uma performance inferior do controle postural pelo sistema somatossensorial.

Os défices de equilíbrio poderão ter uma correlação direta com lesões relacionadas principalmente no desporto e com a diminuição do desempenho do atleta no geral (Wilson et al., 2016). Tendo em conta que o equilíbrio postural é fundamental no desporto e na função da vida diária, estes défices devem ser abordados por técnicas de tratamento apropriadas para evitar futuras lesões e restabelecer os padrões de equilíbrio anteriores (Wilson et al., 2016). O retorno do sujeito às atividades de vida diária ou à competição sem défices de equilíbrio depois

de uma intervenção cirúrgica, são uma das preocupações dos profissionais envolvidos na sua reabilitação (Bonfim, Grossi, Paccola, & Barela, 2009; Frontera et al., 2015) e para se conseguir esse objetivo são usados diferentes métodos, ferramentas e protocolos. Um método usado para complementar a intervenção em fisioterapia, é o método Kinesio Taping® (KT) (Nadali et al., 2014), que consiste na aplicação de bandas elásticas sobre o tecido cutâneo (Oliveira et al., 2015). Trata-se por isso de um método usado com frequência na medicina ortopédica, desportiva e na reabilitação neurológica (Choi, Park, & Lee, 2016).

De facto, o método KT já é usado em diversas áreas da fisioterapia com os objetivos de aliviar a sintomatologia (Nadali et al., 2014; Pamuk & Yucesoy, 2015; Rochmania et al., 2012), auxiliar a correção postural (Nadali et al., 2014; Lee, Kim, Kim, & Kim, 2016), complementar o ganho de força através da ativação muscular (Cortesi, Cattaneo, & Jonsdottir, 2011; Scarborough, Krebs, & Harris, 1999), melhorar diversos parâmetros como a marcha (Choi et al., 2016; Lee et al., 2016; Yang, Heo, & Lee, 2015) ou a regulação do tónus muscular (Kim, Choi, Lee, & Park, 2014; Rochmania et al., 2012), mas relativamente ao equilíbrio e ao seu controlo a literatura é escassa. Sabe-se que o KT estimula a proprioceção (Lee et al., 2016) através dos recetores cutâneos (Rochmania et al., 2012), alterando a informação somatossensorial (Tamburella, Scivoletto, & Molinari, 2014) o que consequentemente aumenta a excitabilidade cortical das áreas corticomotoras (Oliveira et al., 2015), mas não se sabe se influencia o equilíbrio e o controlo postural após a cirurgia de reconstrução do LCA. De facto, são escassos os estudos que correlacionem o efeito do KT em pessoas submetidas a esta cirurgia. (Laborie et al. 2015; Balki et al., 2016; Boguszewski et al., 2013). Um impulso sensorial contínuo fornecido pela técnica de KT, através da adição de estímulos para o sistema sensorial, poderá alterar a ação motora e consequentemente provocar alteração da oscilação corporal, restabelecendo a relação entre a informação sensorial e a ação motora o que poderá melhorar o controle postural e diminuir as oscilações corporais em atividades de vida diárias e na prática desportiva. O que faz com que estes pressupostos possam ser usados na reabilitação destes indivíduos já que a adição de um estímulo sensorial pode melhorar o controlo postural (Bonfim et al., 2009).

Deste modo, o objetivo deste estudo foi analisar o efeito de uma técnica Epiderme-Derme-Fáscia (EDF) de KT no equilíbrio e controlo postural em indivíduos submetidos à cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior.

2. Métodos

2.1. Desenho de estudo

Realizou-se um estudo experimental prospetivo do tipo ensaio clínico, randomizado e duplamente cego (*Randomized Controlled Trial*) entre o período de 10 de Setembro e 19 de Outubro de 2018.

Foram selecionados 43 participantes submetidos a uma cirurgia de reconstrução do LCA divididos em três grupos: grupo experimental (GE), grupo controlo (GC) e grupo placebo (GP). Todos os indivíduos independentemente do grupo a que pertenciam foram submetidos a 6 momentos de avaliação do equilíbrio com acesso a uma plataforma de forças durante 4 dias seguidos.

2.2. Amostra

Para a realização do estudo foi recolhida uma amostra de indivíduos voluntários utentes do Hospital de Santa Maria – Porto (HSMP), submetidos à reconstrução do LCA pela técnica Osso-Tensão-Osso (OTO) com enxerto do tendão rotuliano, de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 14 e os 35 anos e com índice de massa corporal (IMC) inferior a 25 kg/m². A amostra total do estudo foi constituída por 39 participantes (16 homens e 23 mulheres) com características homogéneas (à exceção da idade), conforme a Tabela 1. Os elementos ficaram distribuídos pelos 3 grupos do seguinte modo: GE com 12 sujeitos (7 homens e 5 mulheres) com média de 27,6 anos de idade; GC constituído por 14 sujeitos (3 homens e 11 mulheres) com 21,1 anos de idade; e GP constituído por 13 sujeitos (6 homens e 7 mulheres) com 24,2 anos de idade.

Tabela 1 – Caracterização geral da amostra

Características		Experimental n=12	Controlo n=14	Placebo n=13	<i>p</i> (t)
Género	Masculino n (%)	7 (58,3)	3 (21,4)	6 (46,2)	0,262 (1,256)
	Feminino n (%)	5 (41,7)	11 (78,6)	7 (53,8)	
Idade (Anos) (Média, DP)		27,6±6,7	21,1±5,0[#]	24,2±4,9	0,032* (-6,893)
Altura (m) (Média, DP)		1,74±0,09	1,69±0,10	1,70±0,08	0,238 (2,867)
Peso (Kg) (Média, DP)		71,8±9,1	64,6±11,7	67,8±6,3	0,125 (4,167)
Índice Massa Corporal (Kg/m ²) (Média, DP)		23,7±1,4	22,6±2,3	23,3±1,0	0,432 (1,677)
Lateralidade	Direita n (%)	5 (41,7)	8 (57,1)	5 (38,5)	0,631 (0,231)
	Esquerda n (%)	7 (58,3)	6 (42,9)	8 (61,5)	

*: $p < 0,05$ – Diferenças estatisticamente significativas; #: $p < 0,05$, significativamente diferente do grupo experimental

Como critérios de inclusão para o estudo foram admitidos os indivíduos submetidos à cirurgia com um período pós-operatório superior a 5 semanas, com integridade articular da anca e tornozelo, com ausência de lesão muscular, com capacidade de entender e replicar as instruções de avaliação e que tenham concordado em participar no estudo ao assinar o Termo de Consentimento Informado (Anexos I e II) depois de uma clara explicação da investigação.

Os sujeitos que apresentassem histórico de fratura dos membros inferiores, alergia ao KT, alterações neurológicas, vestibulares, visuais e/ou auditivas não corrigidas, lesões ligamentares do joelho à exceção do LCA ou de trombose venosa profunda foram excluídos do estudo.

Para a seleção da amostra acedeu-se à base de dados interna do HSMP para seleccionar os utentes que realizaram cirurgia ao LCA nos últimos 3 anos pela mesma equipa de ortopedia através da técnica OTO e enxerto do tendão rotuliano. Pelo acesso à plataforma digital interna do hospital foram imediatamente excluídos os utentes que não preenchiam os requisitos para a inclusão no estudo relativamente ao IMC, à idade e ao histórico de condições anteriores como fraturas, lesões musculares, entre outras. Excluídos esses utentes, foram realizadas chamadas telefónicas para apresentar o projeto e as condições, bem como as informações do mesmo que foram enviadas, posteriormente, por e-mail (Anexo III). Após uma semana os utentes foram contactados de novo para marcação dos 4 dias de avaliação.

Foram seleccionados 122 utentes e, desses foram excluídos vários pelos seguintes motivos: não interessados (16), moravam longe (15), incompatibilidade de horários e/ou datas (18), não atenderam a chamada ou o contacto estava indisponível (29) e submetidos a nova cirurgia (1). Foram incluídos na amostra 43 indivíduos, como descreve a Figura 1 e desses, 4 foram excluídos: 3 por perda no *follow-up* e 1 por desconforto ao KT.

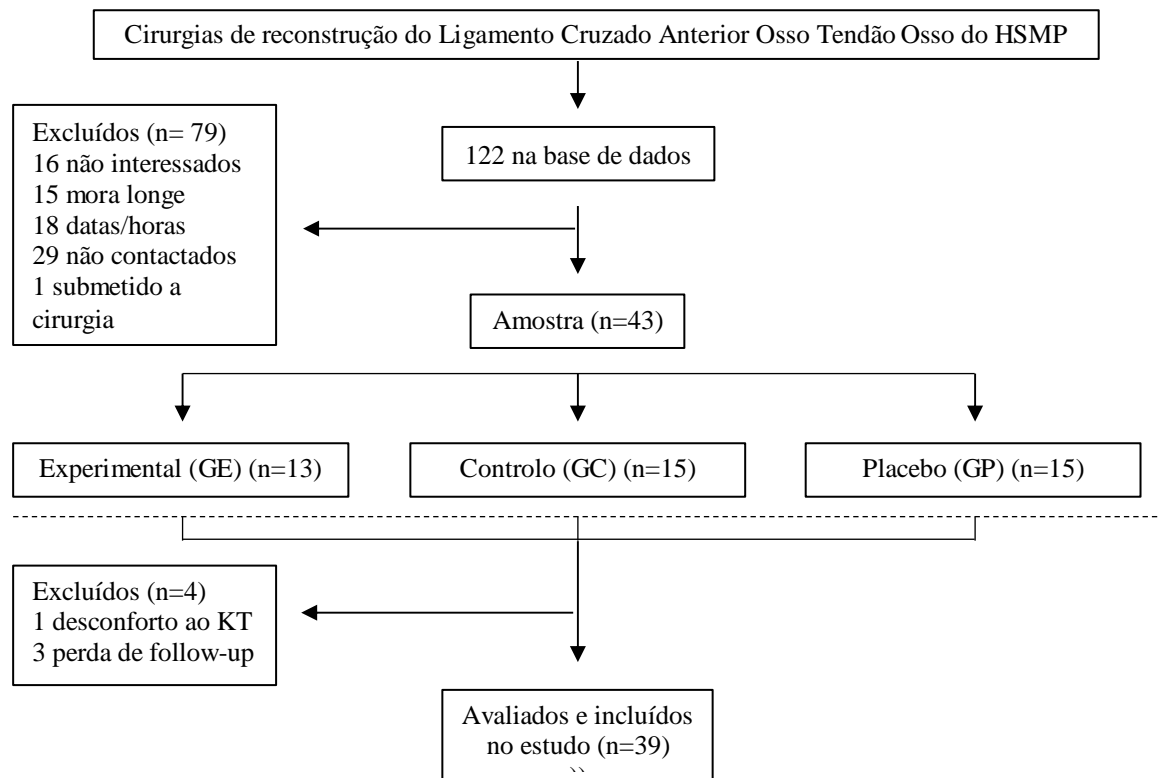


Fig. 1 – Diagrama de obtenção da amostra do estudo

2.3. Procedimentos

2.3.1. Recolha de dados

A recolha de dados foi realizada nas instalações do HSMP e sempre pelo mesmo investigador. O número de indivíduos no local foi limitado e controlaram-se vários efeitos externos como ruído e internos como a ventilação, a temperatura e a humidade do local, que foram similares entre avaliações (Salavati et al., 2009).

Numa primeira fase foi apresentado o projeto pessoalmente aos possíveis avaliados e todas as dúvidas foram esclarecidas. O processo hospitalar e a troca de informações entre o utente e o investigador permitiram perceber se estes se enquadravam com os critérios de elegibilidade.

Foi pedido para informar no caso de anteriores episódios de sensibilidade com material adesivo (como emplastos, pensos, etc.) ou alergia cutânea, bem como qualquer condição que se considerasse importante referir. Assinou-se o termo de consentimento informado para participação na avaliação consoante a idade – maior ou menor de 18 anos (Anexo I e II) – no caso de ser menor de idade o responsável pelo menor assinou o termo e permaneceu com este em todas as fases do estudo. Posteriormente os sujeitos foram alocados num dos 3 grupos. Para esta divisão ter sido de forma aleatória os indivíduos retiraram de um envelope opaco e preto um papel dobrado em 4 em que o número 1 correspondia ao GP, o número 2 ao GE e o número 3 ao GC. Para além deste, outro envelope foi escolhido para seleccionar a cor do KT a ser usado, sendo que a letra A correspondia à cor azul e a letra B à cor bege. Os pacientes com eventual

sensibilidade da pele foram controlados com o “KT *Test Patch*” por um período de 48 horas. Este teste consiste na aplicação de um quadrado de KT numa zona cutânea sensível (como a barriga ou a parte anterior do antebraço). Durante o tempo de pós-aplicação a área não deve ficar ruborizada, com edema ou com prurido e deve ser controlada com frequência (Lewis, Cork, McDonagh, & Gawkrödger, 1994). Todos estes itens foram registados na folha de registo do participante (anexo IV).

Foi entregue numa capa uma cópia das informações da investigação (anexo III), uma cópia do consentimento informado e um compromisso de honra assinado pelo investigador principal (anexo VII). Antes de iniciar a avaliação foi verificado o estado da pele e confirmou-se a ausência de pelos na zona onde eventualmente se colocaria o KT.

O protocolo experimental, realizado durante quatro dias, foi composto por 6 avaliações, como descreve a Figura 2. A avaliação 1 foi realizada no primeiro dia sem qualquer tipo de intervenção. A avaliação 2 foi realizada imediatamente após a aplicação de KT no GE e GP e 30 minutos após a avaliação 1 no GC. As avaliações 3, 4 e 5 foram realizadas 24, 48 e 72 horas respectivamente, após a avaliação 1. A avaliação 6 foi realizada no GE e GP imediatamente após a remoção do KT e no GC 10 minutos após a avaliação 5.

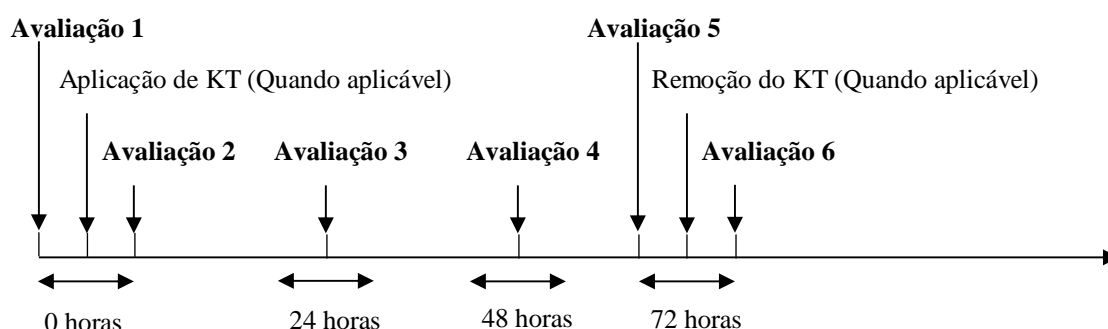


Fig. 2 – Apresentação do protocolo experimental ao longo do tempo

2.3.2. Avaliação

O IMC foi confirmado pela medição da altura, com o uso do estadiómetro, e do peso do utente, com o uso de uma balança, segundo a *World Health Organization* (2009) pela seguinte fórmula

$$IMC \left(\frac{KG}{m^2} \right) = \frac{Massa\ Corporal\ (Kg)}{Altura\ (m)^2}.$$

Para a avaliação do equilíbrio foi usada uma plataforma da *PhysioSensing* desenvolvida pela *Sensive Future Technology* Portugal, com 1600 sensores distribuídos por uma área de 40 x 40 cm e com frequência de aquisição de 100 Hz. Este instrumento apresenta uma boa reprodutibilidade e validade (Fernando, 2014). A avaliação foi realizada através de 3 testes: O *Single-Leg Standing* com olhos abertos (SLS OA) e com olhos fechados (SLS OF) e os Limites de Estabilidade (LOS). No GE e no GP acrescentaram-se ainda 2 fases de intervenção:

aplicação e remoção do KT.

As avaliações foram realizadas por um investigador após a explicação do protocolo de avaliação. O avaliador não soube nem o objetivo do estudo nem a intervenção que foi aplicada, apenas foi responsável por avaliar o indivíduo. Por sua vez, o avaliado soube que estava a participar num estudo de investigação, mas não soube que variáveis estavam a ser extraídas.

Para evitar o efeito de aprendizagem (Cortesi et al., 2011), os 3 testes usados foram explicados e exemplificados pelo avaliador até o utente referir que percebeu todos os passos do mesmo. Após esta demonstração foi permitido ao avaliado para experimentar os testes o tempo necessário até se sentir apto para os realizar. Deste modo, o efeito de aprendizagem foi diminuído ao máximo.

2.3.2.1 Single-leg Standing

O SLS consiste num teste que avalia o equilíbrio estático, com uma excelente reprodutibilidade e boa validade (Flansbjer, Blom, & Brogårdh, 2012). Este teste foi realizado em duas condições: olhos abertos (OA) e olhos fechado (OF) sendo que se tratam de avaliações com excelente reprodutibilidade (Springer, Marin, Cyhan, Roberts, & Gill, 2007). Os avaliados foram instruídos a manterem-se com o tronco alinhado, descalços, sem meias e no centro da plataforma, sobre a perna que foi submetida à cirurgia com o joelho a 20° de flexão, com a perna oposta a 90° de flexão da coxa e do joelho como demonstra a Figura 3. Foi utilizado um goniómetro universal para confirmar as amplitudes dos joelhos e da anca no teste. O goniómetro é um equipamento de medida de amplitude articular com ICC de 0,91 a 0,95 intra e inter observadores (Santos et al., 2012) já descrito na bibliografia para quantificação da amplitude articular de várias articulações.

Durante a realização do teste, as mãos dos sujeitos estavam colocadas sobre a anca dos dois lados e o pé de apoio foi colocado sempre na mesma posição na plataforma durante todas as recolhas. O avaliado manteve o olhar e a cabeça neutros e fixos num ponto previamente colocado na parede a 2 m de distância ao nível dos olhos (que dependia da altura do sujeito). O teste foi realizado 3 vezes, com descanso de 30 segundos entre os testes para reduzir o efeito de fadiga (Zulfikri & Justine, 2017).

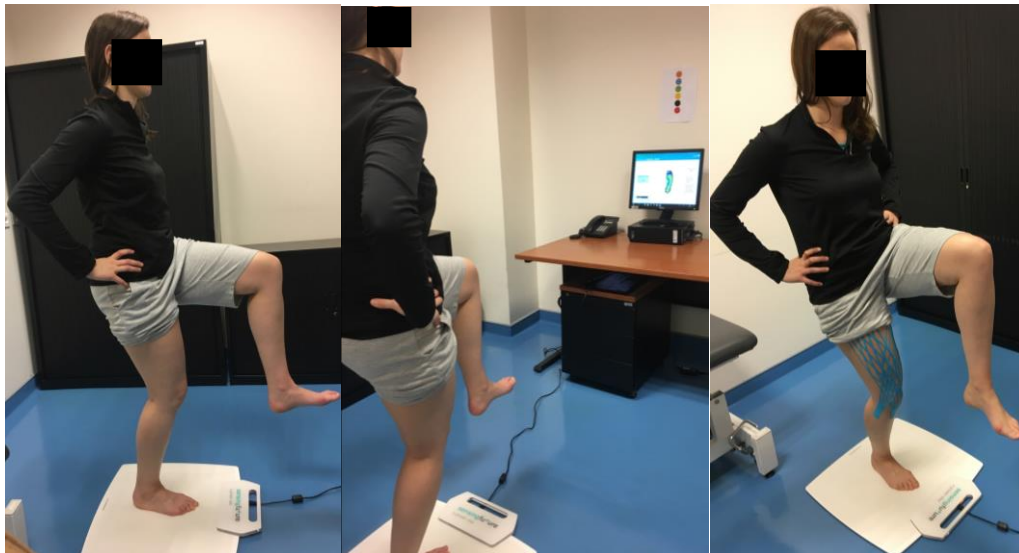


Fig. 3 – Ilustração do *Single Leg Standing* (SLS) com e sem Kinesio Taping

O objetivo destes testes foi analisar as variações do equilíbrio conforme a velocidade e a distância de deslocamento do centro de pressão (COP) e as oscilações realizadas pelo utente. As variáveis analisadas foram: ¹ Distância em milímetros do COP no eixo do X, ou seja, médio lateral, calculada com a diferença entre o valor máximo e o valor mínimo de todos os dados (D_ML); ² Distância em milímetros do COP no eixo do Y, ou seja, ântero-posterior, calculada com a diferença entre o valor máximo e o valor mínimo de todos os dados (D_AP); ³ Número de oscilações – alterações do centro de pressão – em valores absolutos (OSC); ⁴ Média de todas as velocidades relativas no eixo do X, ou seja, médio lateral, em mm/s (V_ML); e ⁵ Média de todas as velocidades relativas no eixo do Y, ou seja, ântero-posterior, em mm/s (VEL_AP). Menores valores nos testes significam maior equilíbrio.

2.3.2.2 *Limits of Stability*

O limite de estabilidade (LOS) avalia a controlo postural dinâmico pela capacidade de deslocar intencionalmente o COP para o limite máximo de estabilidade do paciente, em oito direções, sem perder o equilíbrio, como demonstra a Figura 4, com confiabilidade moderada a alta e reprodutibilidade moderada (Pickerill & Harter, 2011).

Na posição de pé, com apoio bipodal e sem descolar os pés da plataforma, o utente foi instruído a seguir o feedback visual de um ecrã colocado a 2 metros da plataforma conforme a Figura 4 e a deslocar-se para 8 pontos ao seu redor.

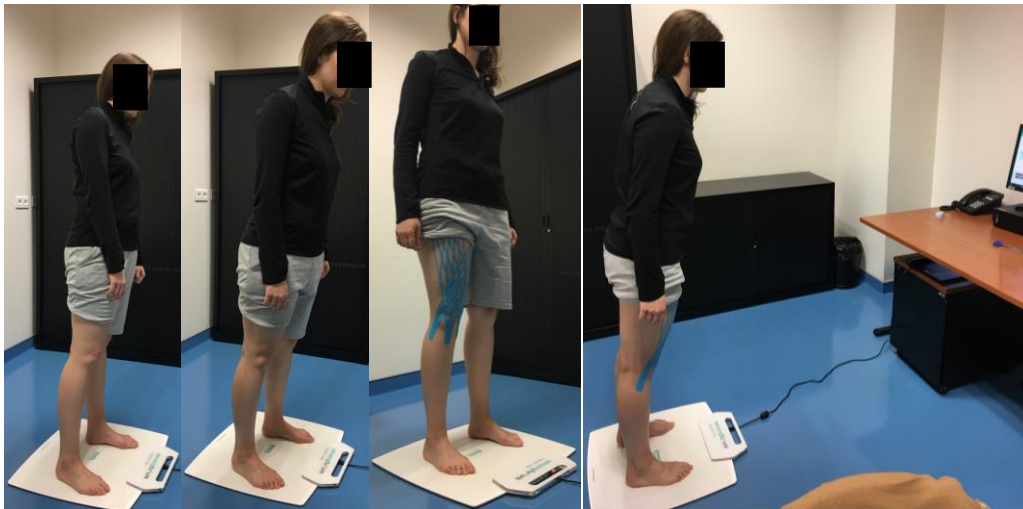


Fig. 4 – Ilustração do LOS com e sem Kinesio Taping®

O teste iniciou com uma bola cor-de-laranja no centro que desaparecia e reaparecia no ponto onde o utente se deveria deslocar num período de tempo de 8 segundos. O avaliado descansou o tempo necessário entre cada ponto até referir que estava apto para continuar o teste. Os pontos considerados foram: frente (F), direita frente (DF), direita (D), direita trás (DT), trás (T), esquerda trás (ET), esquerda (E) e esquerda frente (EF) como demonstra a Figura 5.

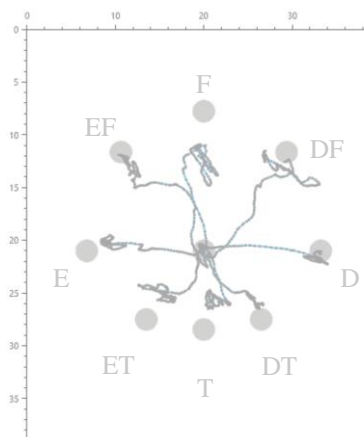


Fig. 5 – Ilustração dos limites de estabilidade (LOS)

As variáveis analisadas foram: ¹ Tempo de reação em segundos ou seja, o tempo que o sujeito demorou a responder ao objetivo de deslocamento (TR); ² Velocidade a que o sujeito se movimentou (V); ³ Distância que o sujeito atingiu na primeira tentativa realizada em % considerando-se que, quando não houve movimento o valor foi 0% e quando o ponto foi atingido o valor foi 100% (D1T); ⁴ Distância máxima que o sujeito atingiu em todas as tentativas de alcançar o ponto, realizada em % considerando-se que, quando não houve movimento o valor foi 0% e quando o ponto foi atingido o valor foi 100% (DM); ⁵ Controlo do movimento em % desde a distância mínima até à distância máxima atingida, considerando-se que quando o movimento foi reto e sem qualquer desvio o valor foi 100% e quando o movimento não foi uniforme e com o máximo de desvios foi 0% (CM). Maior valor nos testes significou maior

controle postural dinâmico, à exceção do tempo de reação que quanto menor for, mais controle postural o sujeito apresentou.

2.3.2.3 Aplicação do KT

A aplicação do KT foi realizada por um fisioterapeuta com formação certificada pela *Kinesio Taping® Association International* nível KT1 e KT2 previamente supervisionado por um *Certified Kinesio Taping® Instructor*. Para a aplicação do KT a pele foi limpa com loção alcoólica para retirar toda a sujidade e oleosidade. Foi usado KT (5cm *Kinesio Tex Gold™ Fingerprint® Tape*, *Kinesio Holding Company*; Albuquerque, 2013) com duas cores diferentes selecionadas aleatoriamente para reduzir o possível efeito de cromoterapia (Çaglar, Pekyavas, Tigli, Aytar, & Baltaci, 2016). A aplicação de KT foi diferente para cada grupo: para o GE utilizou-se uma técnica EDF e para o GP utilizou-se uma técnica não protocolada pelas normas recomendadas pelo KT (Kase, Wallis, & Kase, 2003) da seguinte maneira: No GE os pontos de referência foram marcados: Espinha Ilíaca Antero Inferior (ponto 1), dois dedos ântero-inferior ao grande Trocânter do Fémur (ponto 2), dois dedos infralateral da Sínfise Púbrica do Ilíaco (ponto 3), Tuberosidade Anterior da Tíbia (ponto 4), Tubérculo de Gerdy (ponto 5) e dois dedos acima da Cabeça do Perónio (ponto 6). De seguida o comprimento do KT foi medido do ponto 1 ao 4, do 2 ao 5, do 3 ao 6 e do 3 ao 5 e foram cortadas 4 tiras de 5cm de largura divididas em duas com 2,5cm cada. Essas tiras de 2,5cm, conservando duas âncoras com pontas arredondadas, foram cortadas em 5 partes iguais de 0,5cm cada, conforme a Figura 6.

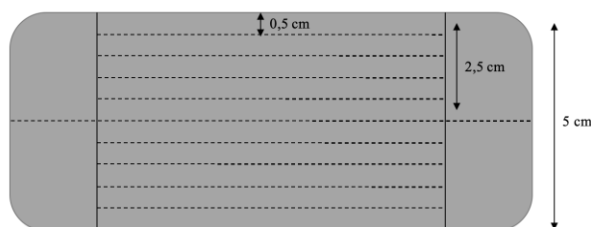


Fig. 6 – Medidas do KT

A primeira tira de KT foi aplicada dos pontos 4 ao 1, a segunda do 2 ao 5, a terceira do 3 ao 6 e a quarta do 3 ao 5 conforme a Figura 7. Entre cada aplicação a área abrangente do KT foi adaptada ao limite muscular do utente com contrações musculares pedidas. Todo o tape foi aplicado com 0% de tensão.

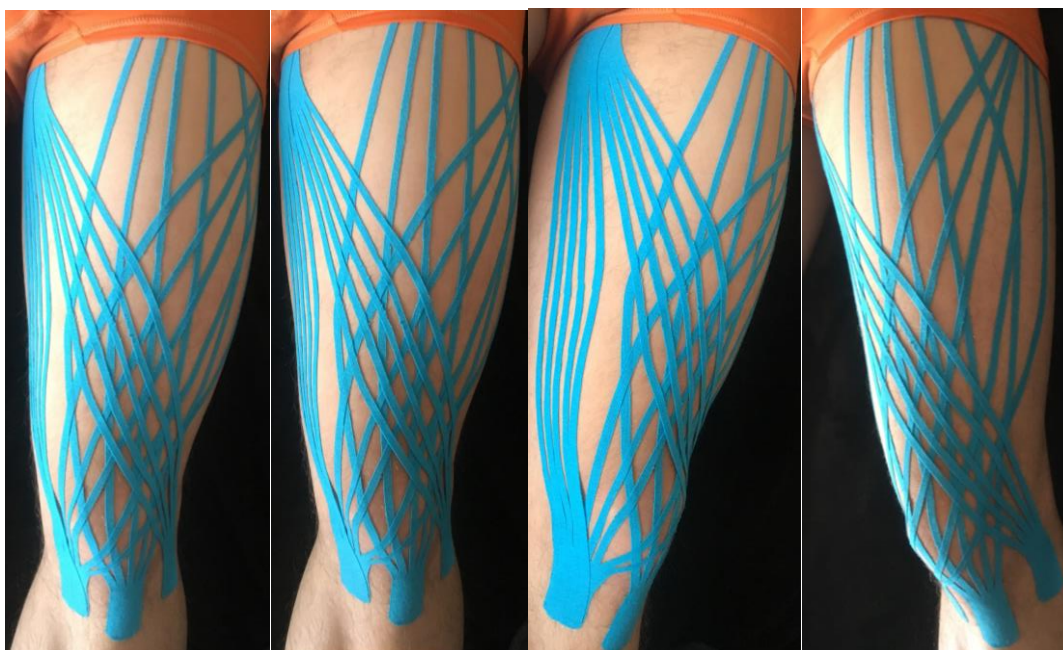


Fig. 7 – Aplicação da técnica EDF de KT para o GE

Para o GP o KT foi aplicado sem seguir as normas de aplicação do KT, com tensão média (30%), largura (2,5cm), comprimento inferior ao ventre muscular e de distal para proximal, sem pontos de referência corretos e não protocoladas pelo método KT, como demonstra a Figura 8.



Fig. 8 – Aplicação da técnica placebo de KT para o GP

O KT foi retirado com a aplicação de álcool para humedecer as tiras e com o maior cuidado para não provocar alterações na pele do utente. Após o KT ter sido retirado aplicou-se um creme hidratante hipoalergénico.

2.3.3. Recolha e processamento de dados

Foi usada uma plataforma da *PhysioSensing* e o tratamento deste sinal efetuou-se através do *software* desenvolvido pela empresa *Sensing Future Technologies* e exportado para um documento Excel com todas as variáveis pretendidas para cada teste. No LOS foi realizada a

média dos 8 pontos e foram selecionados os valores necessários para as variáveis usadas. No SLS foi feita uma média dos valores dos 3 testes realizados.

2.4. Ética

O estudo teve o parecer positivo da direção do HSMP para ter acesso aos avaliados e ao espaço (Anexo V). Por fim, foi entregue e assinado o termo de consentimento informado a cada sujeito (Anexo I e II).

2.5. Estatística

Para a apresentação dos dados recorreu-se ao uso de tabelas com os valores estatísticos antecidos de análise.

A análise dos dados foi realizada através de estatística descritiva e inferencial, com acesso ao software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 24.0 (IBM Corporation, Chicago, IL, USA)

Tendo em consideração o cumprimento dos critérios necessários para a realização de testes de hipóteses paramétricos, concluiu-se que a amostra não seguiu uma distribuição normal nas variáveis em estudo através do teste da normalidade de *Shapiro Wilk*. Neste sentido, foram utilizados testes não-paramétricos.

Para verificar a existência de diferenças entre as proporções do gênero foi utilizada a significância do teste de ajustamento do Qui-quadrado. Para verificar a existência de diferenças da idade, altura, peso e IMC entre os grupos foi aplicado o teste *Kruskal-Wallis*. Para comparar as avaliações em 6 momentos foi aplicado o teste de *Friedman*. Para comparar as avaliações em 2 momentos foram aplicados múltiplos testes *Wilcoxon*. Para verificar a existência de diferenças entre os grupos foi aplicado o teste *Kruskal-Wallis* e múltiplos testes *Mann-Whitney* (Marôco, 2014).

3. Resultados

A análise da comparação entre grupos em cada momento encontra-se apresentada na Tabela 2. Na condição de avaliação com “os olhos abertos”, nenhuma variável apresentou diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$).

Na análise da comparação ao longo dos momentos de avaliação, o grupo experimental mostrou diferenças estatisticamente significativas ($p = 0,010$) unicamente na velocidade ântero-posterior. De facto, a velocidade ântero-posterior do COP, teve uma diminuição de 3 mm/s imediatamente após a remoção do KT ($p < 0,05$) e no momento M6 quando comparada com os momentos M3, M4 e M5 de 1,3; 1,8; e 1,3 mm/s, respetivamente, o que indica um aumento do equilíbrio nestes períodos.

No entanto, também o grupo controlo mostrou diferenças estatisticamente significativas ($p = 0,011$) na velocidade ântero-posterior do COP ao longo do tempo, isto é, apresentou uma diminuição de 1,1 mm/s estatisticamente significativa ($p < 0,05$) no momento M2 quando comparado com o momento M1 e um aumento da velocidade ântero-posterior do COP de M2 para os momentos M3, M4, M5 e M6 de 1,4; 1,4; 1,3; e 0,9 mm/s, respetivamente.

No grupo controlo verificaram-se ainda diferenças estatisticamente significativas entre momentos do protocolo na distância ântero-posterior ($p = 0,020$). Efetivamente, esta distância apresentou um aumento de 0,6 mm estatisticamente significativo ($p < 0,05$) 24 horas após a aplicação do KT (M3) e ainda do momento M2 comparativamente aos momentos M3 e M4 de 1 e 0,5 mm, respetivamente.

Tabela 2 – Análise intra e intergrupar dos diferentes parâmetros do *Single-Leg Standing* “com olhos abertos”, apresentando a mediana e a respetiva amplitude interquartil (AIQ)

Teste	Condição	Parâmetro	Grupo	Momento 1	Momento 2	Momento 3	Momento 4	Momento 5	Momento 6	p
				Pré	0 horas	24 horas	48 horas	72 horas	Pós 72 horas	
<i>Single-leg Standing</i>	Olhos abertos	D_ML (mm)	Experimental	2,9; 1,1	2,8; 1,2	2,7; 0,9	2,9; 1,2	2,7; 1,4	2,5; 1,4	0,509
			Controlo	2,8; 0,9	2,8; 1,0	3,2; 1,3	2,8; 2,1	2,8; 1,2	2,7; 1,0	0,626
			Placebo	2,6; 2,4	2,6; 2,0	2,8; 1,7	2,7; 2,5	2,7; 2,2	3,0; 2,1	0,524
			p	0,592	0,915	0,429	0,968	0,735	0,812	
		D_AP (mm)	Experimental	3,4; 1,6	3,0; 1,9	3,0; 0,8	3,5; 1,4	3,1; 1,9	2,6; 1,0	0,197
			Controlo	3,0; 1,1	2,6; 1,8	3,6; 2,5^{ab}	3,1; 2,4^b	3,2; 2,7	3,1; 2,7	0,020
			Placebo	3,2; 3,0	3,6; 3,5	3,6; 2,3	3,2; 2,5	3,2; 2,4	2,3; 2,4	0,150
			p	0,498	0,334	0,584	0,928	0,936	0,644	
		OSC (nr.)	Experimental	1639,3; 327,3	1611,5; 168,3	1659,0; 105,5	1644,2; 114,7	1663,7; 69,1	1642,0; 45,2	0,668
			Controlo	1666,7; 156,5	1661,8; 183,3	1660,3; 202,3	1638,8; 108,4	1651,0; 113,0	1652,3; 128,8	0,208
			Placebo	1606,7; 212,3	1604,0; 291,2	1675,0; 156,8	1668,3; 239,3	1639,7; 145,8	1618,0; 233,3	0,341
			p	0,729	0,989	0,831	0,836	0,708	0,602	
	V_ML (mm/s)	Experimental	9,7; 2,7	9,0; 3,1	9,4; 3,1	9,9; 3,6	9,2; 2,4	8,8; 3,0	0,130	
		Controlo	10,1; 5,1	9,2; 4,4	9,9; 6,0	9,5; 4,5	9,7; 3,9	9,5; 4,6	0,147	
		Placebo	8,2; 5,7	9,4; 6,9	10,1; 6,1	10,9; 6,9	8,3; 7,6	8,1; 6,7	0,120	
		p	0,297	0,958	0,882	0,971	0,613	0,472		
	V_AP (mm/s)	Experimental	11,8; 4,3	9,8; 3,9	10,1; 3,0	10,6; 3,0	10,1; 1,6	8,8; 2,2^{acde}	0,010	
		Controlo	10,3; 4,9	9,2; 5,0^a	10,6; 6,7^b	10,6; 4,9^b	10,5; 4,5^b	10,1; 5,9^b	0,011	
		Placebo	10,2; 8,4	9,4; 10,3	11,2; 7,4	12,2; 10,5	10,5; 8,1	9,0; 8,2	0,489	
		p	0,531	0,869	0,949	0,935	0,979	0,729		

D_ML: Distância de deslocamento médio lateral do COP; **D_AP**: Distância de deslocamento ântero-posterior do COP; **OSC**: Oscilações do COP; **V_ML**: Velocidade de deslocamento medio lateral do COP; **V_AP**: Velocidade de deslocamento ântero-posterior do COP; **a**: p<0,05, significativamente diferente de Momento 1; **b**: p<0,05, significativamente diferente de Momento 2; **c**: p<0,05, significativamente diferente de Momento 3; **d**: p<0,05, significativamente diferente de Momento 4; **e**: p<0,05, significativamente diferente de Momento 5;.

Na condição de avaliação com “olhos fechados”, a análise da comparação entre grupos em cada momento mostrou diferenças estatisticamente significativas ($p=0,045$), unicamente no momento M3 na velocidade médio-lateral como descreve a Tabela 3. Efetivamente, a velocidade médio-lateral do COP no controlo foi menor 5 mm/s comparativamente com o experimental e 6 mm/s com o placebo ($p<0,05$).

Na análise da comparação ao longo dos momentos de avaliação, o grupo experimental apresentou diferenças estatisticamente significativas entre pelo menos um dos momentos em todas as variáveis: distância médio-lateral ($p=0,016$); distância ântero-posterior ($p=0,049$); oscilações ($p=0,048$); velocidade médio-lateral ($p=0,004$); e velocidade ântero-posterior ($p=0,017$). De facto, houve uma diminuição de 0,1 mm da distância ântero-posterior e 3,7 mm/s da velocidade médio-lateral em 48 horas após a aplicação do KT ($p<0,05$) o que indica um aumento do equilíbrio nestes períodos. Também, imediatamente após a remoção do KT (M6) a distância médio-lateral apresentou uma diminuição de 1,1 mm, a distância ântero-posterior 4 mm e a velocidade ântero-posterior 0,5 mm/s. Verifica-se, ainda, uma diminuição de 1,4 mm da distância do COP médio-lateral ($p<0,05$) no momento M4 quando comparado com o momento M3 e uma diminuição de 0,8 mm no momento M6 quando comparado com o momento M5. Nas oscilações verificou-se um aumento nos momentos M5 e M6 de 35 e 33, respetivamente, em comparação com o momento M4 ($p<0,05$). Contudo, a velocidade médio-lateral diminuiu 2,2 mm/s no momento M4 em comparação com o momento M3 e aumentou 1 e 1,1 mm/s nos momentos M3 e M4 quando comparados com o momento M5 ($p<0,05$). Também a velocidade ântero-posterior aumentou 4,1 mm/s no momento M5 quando comparada com o momento M4.

Pode-se verificar ainda que o grupo placebo apresentou, também, diferenças estatisticamente significativas ao longo dos momentos do protocolo de avaliação ($p=0,017$) na velocidade ântero-posterior do COP. Efetivamente, houve uma diminuição de 4,1 mm/s ($p<0,05$) imediatamente após a remoção do KT (M6) e de 3,5; 6,7; 4,1; e 5,1 mm/s em comparação com os momentos M2, M3, M4 e M5, respetivamente.

Tabela 3 – Análise intra e intergrupar dos diferentes parâmetros do *Single-Leg Standing* “com olhos fechados”, apresentando a mediana e a respetiva amplitude interquartil (AIQ)

Teste	Condição	Parâmetro	Grupo	Momento 1	Momento 2	Momento 3	Momento 4	Momento 5	Momento 6	p
				Pré	0 horas	24 horas	48 horas	72 horas	Pós 72 horas	
<i>Single-leg Standing</i>	Olhos fechados	D_ML (mm)	Experimental	7,5; 2,4	6,8; 2,9	7,3; 2,2	5,9; 2,9^c	7,2; 5,8	6,4; 3,0^{abce}	0,016
			Controlo	6,7; 2,8	5,2; 2,0	5,9; 2,9	5,7; 1,5	5,5; 3,5	5,2; 3,5	0,091
			Placebo	6,2; 5,1	5,6; 4,1	7,2; 5,6	5,9; 2,0	6,6; 4,0	5,3; 4,0	0,082
			p	0,522	0,152	0,078	0,638	0,237	0,674	
		D_AP (mm)	Experimental	10,9; 12,4	11,8; 9,1	9,0; 9,1	7,4; 2,7^{ab}	7,1; 5,4	6,9; 4,7^{ab}	0,049
			Controlo	12,6; 11,5	6,4; 4,1	6,9; 6,8	7,1; 7,4	7,2; 6,8	7,2; 6,2	0,103
			Placebo	10,5; 13,2	6,7; 7,1	9,6; 11,0	8,0; 7,3	12,5; 8,2	7,8; 9,4	0,055
			p	0,881	0,381	0,321	0,841	0,622	0,958	
		OSC (nr.)	Experimental	1752,3; 61,2	1766,7; 67,1	1751,2; 336,8	1729,8; 63,4	1764,0; 36,5^d	1762,0; 29,8^d	0,048
			Controlo	1761,0; 56,0	1744,3; 77,2	1739,2; 48,4	1740,8; 47,0	1735,0; 44,2	1737,8; 45,8	0,406
			Placebo	1753,0; 487,0	1770,0; 49,7	1759,7; 21,2	1756,7; 88,2	1749,0; 48,8	1749,0; 73,5	0,105
			p	0,738	0,331	0,359	0,346	0,150	0,173	
	V_ML (mm/s)	Experimental	23,5; 5,8	22,0; 7,4	23,2; 6,0[#]	19,8; 5,9^{ac}	24,2; 9,6^{bd}	20,4; 4,7^{abce}	0,004	
		Controlo	22,7; 7,2	19,5; 6,4	18,2; 8,1	21,6; 8,4	20,4; 8,4	19,5; 8,8	0,212	
		Placebo	20,9; 9,0	21,1; 11,7	24,2; 8,9^{&}	23,1; 8,7	21,5; 9,6	21,4; 10,7	0,052	
		p	0,539	0,480	0,045	0,924	0,292	0,972		
	V_AP (mm/s)	Experimental	27,4; 10,3	23,0; 11,1	24,2; 8,5	20,9; 6,8^{ac}	25,0; 9,0^d	21,5; 8,1	0,017	
		Controlo	27,0; 20,3	19,3; 10,8	20,1; 11,3	24,4; 10,1	20,0; 11,6	19,8; 11,4	0,090	
		Placebo	26,4; 10,6	25,8; 14,2	29,0; 16,8	26,4; 20,3	27,4; 22,1	22,3; 14,0^{abcde}	0,017	
		p	0,956	0,459	0,158	0,470	0,392	0,902		

D_ML: Distância de deslocamento médio lateral do COP; **D_AP**: Distância de deslocamento ântero-posterior do COP; **OSC**: Oscilações do COP; **V_ML**: Velocidade de deslocamento medio lateral COP; **V_AP**: Velocidade de deslocamento ântero-posterior do COP; **a**: p<0,05, significativamente diferente de Momento 1; **b**: p<0,05, significativamente diferente de Momento 2; **c**: p<0,05, significativamente diferente de Momento 3; **d**: p<0,05, significativamente diferente de Momento 4; **e**: p<0,05, significativamente diferente de Momento 5; **#**: p<0,05, significativamente diferente do grupo controlo; **&**: p<0,05, significativamente diferente do grupo controlo;

Na análise da comparação entre grupos dentro de cada momento, nenhuma variável apresentou diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$). Contudo, na análise da comparação entre momentos do protocolo de avaliação, o grupo experimental mostrou diferenças estatisticamente significativas no tempo de reação ($p = 0,002$), na velocidade ($p = 0,17$) e na distância máxima ($p = 0,044$) como descreve a Tabela 4. O tempo de reação apresentou uma diminuição ($p < 0,05$) de 0,2; 0,2; 0,1; 0,2; e 0,1s imediatamente após a colocação do KT (M2), em 24s horas (M3), em 48 horas (M4), em 72 horas (M5) e imediatamente após a remoção do KT (M6), respetivamente. Também a velocidade apresentou um aumento ($p < 0,05$) de 20,9; 24,2; 32,7; e 17,2 mm/s em 24 horas após a aplicação do KT (M3), em 48 horas (M4), em 72 horas (M5) e imediatamente após a remoção do KT (M6), respetivamente. A distância máxima apresentou, também, um aumento ($p < 0,05$) de 1,3; 5,3; e 4,5% imediatamente após a aplicação do KT (M6), em 24 horas (M3), e em 72 horas (M5), respetivamente, o que revela um aumento do controlo postural dinâmico nestes períodos.

O grupo controlo mostrou diferenças estatisticamente significativas, na análise da comparação entre momentos do protocolo de avaliação, na velocidade ($p = 0,011$) e no controlo do movimento ($p = 0,017$). De facto, a velocidade apresentou diferenças nos momentos M4, M5 e M6 com um aumento de 6,9; 11,2; e 11,6 mm/s, respetivamente, em comparação com o momento M1 ($p < 0,05$). Também, o controlo de movimento aumentou 9% e 9,9% nos momentos M5 e M6, respetivamente, em comparação com o momento M1 e 8,6% no momento M6 em comparação ao momento M2 ($p < 0,05$), o que indica um aumento do controlo postural dinâmico entre estes momentos.

Na análise da comparação entre momentos do protocolo de avaliação, o grupo placebo apresentou, também, diferenças estatisticamente significativas na velocidade ($p = 0,026$), na distância da 1ª tentativa ($p = 0,026$) e na distância máxima ($p = 0,02$). De facto, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) na velocidade que aumentou 20,3 mm/s em 48 horas (M3), 19,8 mm/s em 72 horas (M5) e 24,0 mm/s imediatamente após a remoção do KT (M6). Também a distância da 1ª tentativa aumentou 6,1 % imediatamente após a remoção do KT (M6). A velocidade aumentou 10,2 mm/s no momento M3 em comparação com o momento M2 ($p < 0,05$), o que mostra um aumento do controlo postural dinâmico nestes períodos.

Tabela 4 – Análise intra e intergrupar dos diferentes parâmetros do Limites de Estabilidade apresentando a mediana e a respetiva amplitude interquartil (AIQ)

Teste	Parâmetro	Grupo	Momento 1	Momento 2	Momento 3	Momento 4	Momento 5	Momento 6	p
			Pré	0 horas	24 horas	48 horas	72 horas	Pós 72 horas	
Limites de Estabilidade	TR (s)	Experimental	0,7; 0,3	0,5; 0,2^a	0,5; 0,3^a	0,6; 0,3^a	0,5; 0,4^a	0,6; 0,3^{ac}	0,002
		Controlo	0,6; 0,4	0,6; 0,4	0,5; 0,2	0,6; 0,4	0,6; 0,2	0,6; 0,2	0,808
		Placebo	0,6; 0,3	0,6; 0,2	0,6; 0,2	0,5; 0,3	0,5; 0,3	0,5; 0,2	0,348
		p	0,208	0,371	0,694	0,838	0,946	0,288	
	V (mm/s)	Experimental	61,9; 26,8	76,0; 37,4	82,8; 42,7^{ab}	86,1; 34,9^{ab}	94,6; 37,8^{ab}	79,1; 40,3^a	0,017
		Controlo	73,8; 24,3	75,3; 30,8	77,2; 19,6	80,7; 32,9^a	85,0; 28,3^a	85,4; 30,2^a	0,011
		Placebo	63,5; 32,0	62,6; 24,0	72,8; 30,4^b	83,8; 33,1^{ab}	83,3; 15,0^{ab}	87,5; 43,8^{ab}	0,026
		p	0,923	0,474	0,471	0,656	0,551	0,934	
	D1T (%)	Experimental	74,1; 12,0	75,9; 7,4	73,3; 8,7	71,2; 17,5	81,8; 13,8	79,4; 14,4	0,251
		Controlo	71,2; 17,1	70,1; 13,0	72,3; 20,0	72,1; 17,5	71,9; 18,5	70,6; 17,6	0,276
		Placebo	77,0; 27,3	69,7; 15,2	76,9; 15,9	76,4; 12,6	78,1; 17,3	83,1; 16,7^{abc}	0,026
		p	0,442	0,182	0,996	0,515	0,233	0,142	
	DM (%)	Experimental	97,6; 14,1	98,9; 13,7^a	102,9; 9,9^a	102,1; 6,9^a	102,8; 8,5^a	103,5; 8,6	0,044
		Controlo	97,9; 15,8	96,9; 20,6	96,7; 19,3	95,2; 15,4	98,4; 13,9	99,1; 14,2	0,622
		Placebo	99,4; 18,5	94,9; 12,7	99,1; 10,5^b	98,7; 8,6^b	100,5; 6,1^b	103,5; 8,8^b	0,012
		p	0,963	0,197	0,488	0,250	0,325	0,669	
	CM (%)	Experimental	55,0; 10,1	57,7; 8,7	56,2; 17,9	56,1; 7,4	61,5; 9,9	58,9; 15,5	0,377
		Controlo	50,7; 15,8	52,0; 17,1	54,7; 11,0	56,8; 20,5	59,7; 13,6^a	60,6; 13,5^{ab}	0,017
		Placebo	60,2; 17,2	64,6; 23,9	50,1; 18,0	60,7; 14,2	58,7; 18,6	60,6; 17,4	0,042
		p	0,320	0,337	0,589	0,963	0,748	0,778	

TR: Tempo de reação; **V:** Velocidade; **D1T:** Distância da 1ª tentativa; **DM:** Distância Máxima; **CM:** Controlo do Movimento; **a:** p<0,05, significativamente diferente de Momento 1;

b: p<0,05, significativamente diferente de Momento 2; **c:** p<0,05, significativamente diferente de Momento 3; **e:** p<0,05, significativamente diferente de Momento 5;

A Tabela 5 apresenta a análise da comparação dos valores relativos dos diferentes parâmetros avaliados no *Single-leg Standing* entre as condições “olhos abertos” e “olhos fechados”. Em cada momento, os resultados demonstraram haver diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,001$) em todas as variáveis na condição “olhos abertos” o que revela uma melhor performance do equilíbrio nesta condição.

Ao longo dos momentos do protocolo de avaliação, na condição “com olhos abertos”, existem diferenças estatisticamente significativas na distância ântero-posterior ($p = 0,006$) e nas velocidades: médio lateral ($p = 0,016$) e ântero-posterior ($p = 0,001$). De facto, a distância ântero-posterior diminuiu 14,8% e 12,7% nos momentos M3 e M5 ($p < 0,05$) em comparação com o momento M6. Também, a velocidade médio-lateral diminuiu 3% no momento M2 em comparação com o momento M1 e 6,3%; 8,4%; 11,9%; 3,5% nos momentos M1, M3, M4 e M5 em comparação com o momento M6 ($p < 0,05$). A velocidade ântero-posterior diminuiu 8,8% no momento M2 em comparação com o momento M1.

Na condição “com olhos fechados” existem diferenças estatisticamente significativas do equilíbrio ao longo dos momentos de avaliação, no que diz respeito às distâncias: médio-lateral e ântero-posterior ($p < 0,001$) e às velocidades: médio-lateral ($p = 0,016$) e ântero-posterior ($p < 0,001$). Efetivamente, a distância médio-lateral diminuiu 14,9% e 17,9% nos momentos M2 e M6 em comparação com o momento M1 e 7% no momento M4 em comparação com o momento M3 ($p < 0,05$). A distância ântero-posterior diminuiu 37,1; 30,5; 33,3; e 32,7% no momento M2, M4, M5 e M6 em comparação com o momento M1. Também, no momento M6 aumentou 0,6% em comparação com o momento M5. A velocidade médio-lateral diminuiu 4,7 e 8,6% nos momentos M4 e M6 em comparação com o momento M1 e 5,8% no momento M6 em comparação com o momento M5. A velocidade ântero-posterior diminuiu 17,8; 5,2; e 6,8% nos momentos M2, M3 e M6 em comparação com o momento M1.

Tabela 5 – Comparação inter e intragrupal dos valores relativos dos diferentes parâmetros do *Single-Leg Standing* entre as condições: “olhos abertos” e “olhos fechados”

Teste	Parâmetro	Condição	Momento 1	Momento 2	Momento 3	Momento 4	Momento 5	Momento 6	p
			Pré	0 horas	24 horas	48 horas	72 horas	Pós 72 horas	
			Percentagem	Percentagem	Percentagem	Percentagem	Percentagem	Percentagem	
<i>Single-leg Standing</i>	D_ML (%)	Olhos abertos	100	97,6	101,2	103,6	98,8	96,4	0,294
		Olhos fechados	100	85,1^a	93,0	103,2^c	88,1	82,1^{ace}	<0,001
		p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	D_AP (%)	Olhos abertos	100	89,5	103,2	103,2	101,1	88,4^{ce}	0,006
		Olhos fechados	100	62,9^a	86,3	69,5^a	66,7^a	67,3^{ace}	<0,001
		p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	OSC (%)	Olhos abertos	100	98,9	101,8	100,6	101,2	100,0	0,544
		Olhos fechados	100	100,5	99,6	99,3	99,8	100,1	0,130
		p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	V_ML (%)	Olhos abertos	100	97,0^a	102,1^b	105,6	97,2	93,7^{acde}	0,016
		Olhos fechados	100	90,8	97,8	95,2^{ac}	97,2^d	91,4^{ace}	0,016
		p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	V_AP (%)	Olhos abertos	100	91,2^a	101,1^b	102,3	101,4	90,1^{ce}	0,001
		Olhos fechados	100	82,2^a	94,8^a	91,6^a	93,2	78,7^{abcde}	<0,001
		p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

D_ML: Distância de deslocamento médio lateral do COP; **D_AP**: Distância de deslocamento ântero-posterior do COP; **OSC**: Oscilações do COP; **V_ML**: Velocidade de deslocamento medio lateral COP; **V_AP**: Velocidade de deslocamento ântero-posterior do COP. **a**: p<0,05, significativamente diferente de Momento 1; **b**: p<0,05, significativamente diferente de Momento 2; **c**: p<0,05, significativamente diferente de Momento 3; **d**: p<0,05, significativamente diferente de Momento 4; **e**: p<0,05, significativamente diferente de Momento 5;

4. Discussão

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de uma técnica EDF de KT, aplicado na região anterior da coxa, no equilíbrio e controlo postural em indivíduos submetidos à cirurgia de reconstrução do LCA.

O presente estudo baseou-se na hipótese de que os utentes submetidos à cirurgia de reconstrução do LCA apresentam menor equilíbrio e controlo postural por défice de informação sensorial fornecida pelos recetores articulares, cutâneos e musculares, que se mantém após o período de reabilitação. Assim, para se conseguir aumentar o equilíbrio e controlo postural estudou-se o efeito do KT nestas estruturas e verificou-se que, de facto, esta técnica melhora o equilíbrio estático quando não existe estímulo visual e melhora o controlo postural dinâmico. Contudo, com estímulo visual a técnica de KT não mostrou eficácia.

Os resultados, de um modo geral, demonstraram que na condição “olhos abertos”, a técnica de KT não apresentou efeitos relevantes no equilíbrio ao longo do período de aplicação da técnica pois, tal como Seeley, Stephens, e Tate (2011) referem, o equilíbrio resulta de uma interação dos sistemas vestibular, visual e somatossensorial, o que justifica estes resultados. Isto é, por existir um estímulo visual em conjunto com a resposta vestibular, o défice somatossensorial acaba por não ser suficiente para provocar um défice no equilíbrio e deste modo, não foram verificadas alterações com a técnica de KT. Esta evidência é reforçada pelos resultados na condição “olhos fechados” que induziram um aumento do equilíbrio em alguns períodos de avaliação. Com a ausência do estímulo visual, o estímulo sensorial contínuo fornecido pela técnica de KT, altera a ação motora e provoca um aumento do equilíbrio. Assim, entende-se que a adição do estímulo sensorial pelo KT é eficaz no equilíbrio quando a informação do sistema visual está inativa. Quando se interpreta os resultados do controlo postural dinâmico é evidente a eficácia da técnica de KT no estudo em alguns períodos de avaliação. Este controlo postural dinâmico fornece informações importantes sobre a capacidade de controlar e aperfeiçoar a amplitude e a velocidade da oscilação executada. A habilidade de reverter a aceleração da oscilação postural antes do COP atingir o limite da base de suporte e provocar um desequilíbrio exige um elevado controlo muscular. A informação adicional fornecida pela técnica de KT vai aumentar o controlo muscular que, consequentemente melhora o controlo postural dinâmico. Esta evidência vai de acordo com Scarborough, Krebs, e Harris (1999) que supôs que o aumento do controlo muscular poderia resultar num maior controlo postural.

Relativamente aos períodos de avaliação, a técnica de KT mostrou não ter efeitos imediatamente após a sua aplicação, o que corrobora com o estudo de Oliveira et al.(2015) que avaliaram o equilíbrio em 47 sujeitos submetidos à cirurgia de reconstrução do LCA por enxerto

do Semitendinoso, com uma técnica de KT para estimulação do quadríceps que, apesar da técnica ter sido aplicada sem âncoras e sob o Quadríceps verificaram que não houve um aumento do equilíbrio imediatamente após a sua aplicação. Também Kwon, Park, Jeong, e Jung (2014). avaliaram 13 sujeitos submetidos à cirurgia de reconstrução do LCA com uma técnica de KT não especificada e não verificaram diferenças estatisticamente significativas no equilíbrio com a condição “olhos abertos” através do SLS imediatamente após a aplicação do KT. Entende-se assim que, com estímulo visual a técnica não demonstra efeitos imediatos no equilíbrio. Contudo, com a condição “olhos fechados” o grupo com intervenção de KT mostrou um aumento do equilíbrio imediatamente após a aplicação do KT.

De facto, o efeito imediato do KT no equilíbrio não tem sido comprovado com os estudos publicados. Lins et al. (2013) avaliaram o equilíbrio em 60 mulheres e Wilson et al. (2016) em 70 indivíduos através do *Single-leg Standing* e não encontraram efeitos imediatos da técnica de KT aplicada. Uma vez que todos os participantes eram pessoas saudáveis e ativas a performance do equilíbrio não poderia mostrar melhorias visto não existir um défice de equilíbrio característico. Como neste estudo todos os sujeitos avaliados sofreram uma rutura do LCA e foram submetidos à cirurgia de reconstrução o equilíbrio aumentou após a aplicação da técnica. Porém, Bicici et al. (2012) avaliaram o equilíbrio em 20 jogadores de basquetebol com instabilidade crónica do tornozelo e não verificaram efeitos imediatos do KT por ter sido aplicada uma técnica de inibição muscular ao invés de facilitação muscular dos músculos Peroneais como protocolado por Kase et al. (2003). Contudo, o controlo postural dinâmico demonstrou melhoras imediatas no presente estudo o que não vai de encontro com o estudo publicado por Nakajima e Baldrige (2013) que avaliaram o controlo postural dinâmico em 54 indivíduos saudáveis com técnicas de inibição muscular para os estabilizadores do tornozelo e concluíram que a técnica não teve efeitos imediatamente após a sua aplicação. Mais uma vez, avaliaram indivíduos saudáveis e aplicaram uma técnica de inibição, o que enviesa o estudo. Esta melhoria imediata acontece pela ação dos mecanorreceptores cutâneos que podem ser ativados por uma estimulação rápida e induzir maior recrutamento muscular (Schleip, 2003).

Vinte e quatro horas após a aplicação do KT, a técnica não induziu alterações no equilíbrio, contudo, o controlo postural dinâmico mostrou melhorias no tempo de reação, velocidade e distância máxima neste período e em setenta e duas horas. Como o estudo de Nakajima e Baldrige (2013) em que perceberam que o controlo postural dinâmico melhorou vinte e quatro horas após a aplicação de KT.

Quarenta e oito horas após a aplicação da técnica de KT, o equilíbrio mostrou melhorias na condição “olhos fechados” o que sugere que a informação somatossensorial fornecida pelo KT só acontece neste período de pós aplicação.

Imediatamente após a remoção do KT o equilíbrio e o controlo postural apresentam melhorias. Deste modo, entende-se que o efeito somatossensorial induzido pela remoção do KT criou uma informação sensorial adicional aumentando os estímulos somatossensoriais e aumentou o equilíbrio e o controlo postural dinâmico neste momento de avaliação.

No presente estudo ao comparar as condições “olhos fechados” com “olhos abertos” compreende-se que, quando se retira o estímulo visual, a performance do equilíbrio diminui, pois, ao retirar a informação fornecida pelo sistema visual, que faz parte do sistema somatossensorial na manutenção do controlo postural em pé, o equilíbrio diminui. Esta conclusão é clara para Henriksson, Ledin, e Good (2001) que avaliaram o equilíbrio em 25 sujeitos, submetidos à cirurgia de reconstrução do LCA, com OTO e enxerto do tendão Rotuliano e concluíram que após a remoção do estímulo visual o equilíbrio apresentou uma diminuição, tal como no presente estudo.

Esta técnica, demonstrou um efeito no controlo postural dinâmico induzido pela intervenção “placebo”. Supõe-se que esta técnica poderá ter um efeito placebo, pela informação visual fornecida pelo KT ao sujeito e pela possível informação sensorial transmitida pela técnica placebo usada. O efeito placebo é definido como a melhoria sintomática de uma intervenção que não resulta da intervenção em si, mas devido às expectativas ou qualquer outro fator envolvido no tratamento (Abhishek & Doherty, 2013). Este efeito é bastante investigado na medicina desportiva e estudos anteriores mostraram que um efeito placebo poderia melhorar o desempenho desportivo (Burke, 2008) ou promover a função motora (Benedetti, Mayberg, Wager, Stohler, & Zubieta, 2005). Embora haja um conhecimento limitado sobre o mecanismo do efeito placebo, acredita-se que as expectativas e as crenças mais fortes sobre a técnica provavelmente influenciam positivamente o seu resultado (Beedie, Coleman, & Foad, 2007). Os resultados deste estudo vão de acordo com Cai, Au, An, e Cheung (2015); Cheung et al., (2015); e Poon, Li, Roper, Wong, Wong, & Cheung (2014) em que, os seus estudos com KT mostraram um efeito placebo da técnica.

Assim, com estes resultados, reforça-se a hipótese de que um estímulo adicional provocado pelo KT poderá alterar a informação somatossensorial e contribuir de forma positiva no equilíbrio e controlo postural principalmente quando não existe estímulo visual.

O risco de ocorrer novamente uma lesão após a reconstrução do LCA constitui a principal preocupação da equipa responsável pela reabilitação do sujeito (Bonfim, Paccola, & Barela, 2003). Uma vez que os mecanorreceptores foram danificados e perdidos é difícil restaurar na totalidade estes défices somatossensoriais que, ao acrescentar com a instabilidade articular do joelho e a atrofia muscular típicas do pós-cirúrgico, constituem fatores de risco para a recidiva (McDaniel & Dameron, 1980). Assim, se ao tratamento tradicional for acrescentado

esta técnica de KT que reduz os défices de equilíbrio e controlo postural dinâmico a reabilitação do utente poderá acontecer de uma forma mais eficaz, não só no período de pós-operatório, mas a longo prazo pois como Mohammadi e Salavati (2012) verificaram, ao comparar 30 atletas com cirurgia de reconstrução do LCA e 30 indivíduos saudáveis através do SLS, os indivíduos com cirurgia, apresentaram mais oscilações e desequilíbrios do que grupo saudável e 8 meses depois esse défice continuava presente.

Como limitações do estudo destaca-se o período de pós-operatório que deveria ser mais curto e a diferença de idades que deveria ter sido homogeneizada. Para tentar reduzir o efeito placebo demonstrado, outros materiais, técnicas e procedimentos deveriam ter sido utilizados.

Para futuros projetos sugere-se uma redução da informação vestibular, para apenas se extrair valores do sistema somatossensorial, com o uso de outros instrumentos já existentes como o *Sensory Organization Test* (SOT). Por fim, o período pós remoção do KT deveria ser prolongado em, pelo menos, 24 horas, para se compreender o tempo necessário em que a informação somatossensorial estabiliza ou desaparece.

5. Conclusão

Com este trabalho conclui-se que a técnica EDF de KT, melhora o equilíbrio estático quando não existe estímulo visual e melhora o controlo postural dinâmico. Contudo, com estímulo visual a técnica de KT não demonstra eficácia.

Agradecimentos

À Dra. Marta Massada, Médica Ortopedista do Hospital de Santa Maria – Porto, agradeço o apoio, a partilha do saber e as valiosas contribuições para este trabalho.

À Dra. Lurdes Serra Campos, Diretora Geral do Hospital de Santa Maria – Porto, pela compreensão demonstrada, apoio e por facultar todos os recursos disponíveis ao seu alcance na realização desta dissertação.

Ao Dr. Rui Pinto, Diretor Clínico do Hospital de Santa Maria – Porto, pela confiança demonstrada.

À fisioterapeuta Adélia Barroso, Coordenadora do Serviço de Medicina Física e Reabilitação do Hospital de Santa Maria – Porto, por toda a paciência e compreensão na realização deste estudo.

À empresa *Sensing Future Technologies* pela sua disponibilidade, eficácia e rapidez no apoio informático.

À Marta Xavier, Coordenadora Administrativa do Hospital de Santa Maria – Porto, pelo profissionalismo e exatidão nos serviços pedidos.

Aos fisioterapeutas Sérgio Frade, Bárbara Goulart e Ana Conde, pelo inestimável contributo prestado nesta investigação.

E principalmente, a todos os utentes avaliados, o meu profundo e sentido agradecimento por colaborarem na concretização desta dissertação, pelo tempo investido e acima de tudo pelo apoio prestado!

Referências bibliográficas

- Abhishek, A., & Doherty, M. (2013). Mechanisms of the placebo response in pain in osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage Research Society International*, 21(9), 1229–1235;
- Albuquerque, N. M. (2013). KT3: Clinical Concepts and Advanced Methods. *Kinesio Taping Association International*, Kinesio University;
- Balki, S., Göktas, H. E., & Öztemur, Z. (2016). Kinesio taping as a treatment method in the acute phase of ACL reconstruction: A double-blind, placebo-controlled study. *Acta Orthopaedica et Traumatologia Turcica*, 50, 628-634;
- Beedie, C. J., Coleman, D. A., & Foad, A. J. (2007). Positive and Negative Placebo Effects Resulting From the Deceptive Administration of an Ergogenic Aid. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* (15), 259–269;
- Benedetti, F., Mayberg, H. S., Wager, T. D., Stohler, C. S., & Zubieta, J. (2005). Neurobiological Mechanisms of the Placebo Effect. *The Journal of Neuroscience*, 25(45), 10390–10402;
- Bicici, S. (2012). Original Research Effect of Athletic Taping and Kinesiotaping on Measurements of Functional Performance in Basketball Players with Chronic Inversion. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(2), 154–166;
- Boguszewski, D., Tomaszewska, I., Adameczyk, J. G., & Białoszewski, D. (2013). Evaluation of effectiveness of kinesiology taping as an adjunct to rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction Preliminary report. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja*, 15(5), 469–478;
- Bonfim, T. R., & Barela, J. A. (2005). Controle postural após reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Fisioterapia e Pesquisa*, 11(1), 11-18;
- Bonfim, T. R., Grossi, C., Paccola, D. B., & Barela, J. A. (2009). Effect of additional sensory information in the proprioception and postural control of individuals with ACL lesion. *Acta Ortopédica Brasileira*, 17(5), 291–296;
- Bonfim, T. R., Paccola, C. A., & Barela J. A. (2003). Proprioceptive and behavior impairments in individuals with anterior cruciate ligament reconstructed knees. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2003;84(8):1217-23;

- Burke, L. M. (2008). Caffeine and Sports Performance. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 33: 1319-1334;
- Çaglar, A., Pekyavas, N. O., Tigli, A. A., Aytar, A., & Baltaci, G. (2016). Are the Kinesio Tape colors effective for patient perception? A randomized single blind trial. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 3(3), 96–101;
- Cai, C., Au, I. P. H., An, W., & Cheung, R. T. H. (2015). Facilitatory and Inhibitory Effects of Kinesio Tape: Facto or Fad. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19: 109-112;
- Cheung, R. T. H., Yau, Q. K. C., Wong, K., Lau, P., So, A., Chan, N., Kwok, C., Poon, K. T., Yung, P. S. H. (2015). Kinesiology tape does not promote vertical jumping performance: A deceptive crossover trial. *Manual Therapy*, 6–10;
- Choi, Y., Park, Y., & Lee, J. (2016). Effects of Kinesio taping and McConnell taping on balance and walking speed of hemiplegia patients. *The Journal of Physical Therapy Science*, 28, 1166-1169;
- Cortesi, M., Cattaneo, D., & Jonsdottir, J. (2011). Effect of kinesio taping on standing balance in subjects with multiple sclerosis: A pilot study. *NeuroRehabilitation Journal*, 28, 365-372;
- Fernando, F. A. P. (2014). Fiabilidade e Validade do Instrumento Physiosensing na avaliação do equilíbrio em Pessoas com Deficiência Intelectual. *Universidade de Aveiro*, 10-82;
- Flansbjerg, U. B., Blom, J., & Brogårdh, C. (2012). The Reproducibility of Berg Balance Scale and the Single-Leg Stance in Chronic Stroke and the Relationship Between the Two Tests. *PM and R*, 4(3), 165–170;
- Frontera, W. R., Silver, J. K., & Rizzo, T. D. J. (2015). Anterior Cruciate Ligament Tear. In W. Micheo, E. Amy, & F. Sepúlveda (Eds.), *Essentials of Physical Medicine and Rehabilitation* (pp. 324-329). Philadelphia, PA: Elsevier Saunders;
- Henriksson, M., Ledin, T., & Good, L. (2001). Postural control after anterior cruciate ligament reconstruction and functional rehabilitation. *American Journal of Sports Medicine*, 29(3), 359–366;
- Kase, K., Wallis, J., & Kase, T. (2003). Therapeutic applications of the Kinesio Taping method. 2nd ed Tokyo, *Kinesio Taping Association*;
- Kim, W. I., Choi, Y. K., Lee, J. H., & Park, Y. H. (2014). The Effect of Muscle Facilitation Using Kinesio Taping on Walking and Balance of Stroke Patients. *Journal of Physical*

- Therapy Science*, 26(11), 1831–1834;
- Koeppen, B. M., & Stanton, B. A. (2010). The Somatosensory System. In K. Rubinson, & E. J. Lang (Eds), *Berne & Levy Physiology* (pp. 107-109). Canada, CA: Elsevier;
- Kwon, H., Park, D., Jeong, J. R., & Jung, K. (2014). The Effect of Silicone Sleeve and Taping on Balance and Strength in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Patients. *The Journal of Korean Society of Physical Therapy*, 26(3), 147–155;
- Laborie, M., Klouche, S., Herman, S., Gerometta, A., Lefevre, N., & Bohu, Y. (2015). Inefficacy of Kinesio-Taping® on early postoperative pain after ACL reconstruction: Prospective comparative study. *Journal of Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 101, 963-967;
- Lee, Y. J., Kim, J. Y., Kim, S. Y., & Kim, K. H. (2016). The effects of trunk kinesio taping on balance ability and gait function in stroke patients. *The Journal of Physical Therapy Science*, 28, 2385-2388;
- Lewis, F. M., Cork, M. J., McDonagh, A. J. G., & Gawkrödger, D. J. (1994). An audit of the value of patch testings: the patient's perspective. *Department of Dermatology, Royal Hallamshire Hospital UK*, 30, 214-216;
- Lins, C. A. A., Borges, D. T., Macedo, L. B., Costa, K. S. A., & Brasileiro, J. S. (2016). Delayed effect of Kinesio Taping on neuromuscular performance, balance, and lower limb function in healthy individuals: a randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 20(3), 231-239;
- Lins, C. A. de A., Neto, F. L., Amorim, A. B. C. de, Macedo, L. de B., & Brasileiro, J. S. (2013). Kinesio Taping® does not alter neuromuscular performance of femoral quadriceps or lower limb function in healthy subjects: Randomized, blind, controlled, clinical trial. *Manual Therapy*, 18(1), 41–45;
- Marôco, J. (2014). *Análise Estatística: Com o SPSS Statistics* (6ª ed.);
- McDaniel, W. J., & Dameron, T. B. (1980). Untreated Ruptures of the Anterior Cruciate Ligament – A follow-up Study. *The Journal of bone and joint surgery*, 62(5):696-705;
- Mohammadi, F., & Salavati, M. (2012). Static and dynamic postural control in competitive athletes after anterior cruciate ligament reconstruction and controls. *Knee Surg Sports Traumatol Arthroscopy*, 1603–1610;
- Nadali, S., Khabazan, M. A., Aryamanesh, A. S., Hoseleh, A., Khabaz, M. H., & Bakhshizadeh,

- A. (2014). Effects of Kinesio Taping on Vertical Jump after ACL Reconstruction. *International Journal of Sport Studies*, 4(6), 653-658;
- Nakajima, M. A., & Baldrige, C. (2013). Original Research the Effect of Kinesio® Tape on Vertical Jump and Dynamic Postural Control. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(4), 393–406;
- Oliveira, A. K. A., Borges, D. T., Lins, C. A. A., Cavalcanti, R. L., Macedo, L. B., & Brasileiro, J. S. (2015). Immediate effects of Kinesio Taping® on neuromuscular performance of quadriceps and balance in individuals submitted to anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 1-5;
- Pamuk, U., & Yucesoy, C. A. (2015). MRI analyses show that kinesio taping affects much more than just the targeted superficial tissues and causes heterogeneous deformation within the whole limb. *Journal of Biomechanics*, 1-9;
- Pickerill, & Harter, (2011). Validity and Reliability of Limits-of-Stability Testing: A Comparison of 2 Postural Stability Evaluation Devices. *Journal of Athletic Training*, 46(6):600–606;
- Poon, K. Y., Li, S. M., Roper, M. G., Wong, M. K. M., Wong, O., & Cheung, R. T. H. (2014). Kinesiology tape does not facilitate muscle performance: A deceptive controlled trial. *Manual Therapy*, 130-133;
- Powers, S. K., & Howley, E. T. (2017). Sistema nervoso: estrutura e controle do movimento. In S. K. Powers, & E. T. Howley (Eds.). *Fisiologia do Exercício* (pp. 139-150). São Paulo, SP: Manole;
- Rochmania, A., Masduchi, R. H., & Utomo, D. N. (2012). Immediate Effect of Kinesio Taping on Knee Joint Proprioception after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Indonesian Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 1, 1-10;
- Salavati, M., Hadian, M. R., Mazaheri, M., Negahban, H., Ebrahimi, I., Talebian, S., Jafari, A. H., Sanjari, M. A., Sohani, S. M., & Parnianpour, M. (2009). Test-retest reliability of center of pressure measures of postural stability during quiet standing in a group with musculoskeletal disorders consisting of low back pain, anterior cruciate ligament injury and functional ankle instability. *Gait and posture*, 29(3), 460–464;
- Santos, C. M., Ferreira, G., Malacco, P. L., Sabino, G. S., Moraes, G. F. de S., & Felício, D. C. (2012). Intra and inter examiner reliability and measurement error of goniometer and digital inclinometer use. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 18(1), 38–41;

- Scarborough, D. M., Krebs, D. E., & Harris, B. A. (1999). Quadriceps muscle strength and dynamic stability in elderly persons. *Gait and Posture*, 10(1), 10–20;
- Schleip R. (2003). Fascial plasticity a new neurobiological explanation: Part 1. *Journal of Body Movement Therapy*, 7(1): 11–19;
- Seeley, R. R., Stephens, T. D., & Tate, P. (2011). Sistema Tegumentar. In R. R. Seeley, T. D. Stephens, & P. Tate (Eds.). *Anatomia & Fisiologia* (pp. 156-164). Loures: Lusociência;
- Springer, B. A., Marin, R., Cyhan, T., Roberts, H., & Gill, N. W. (2007). Normative values for the unipedal stance test with eyes open and closed. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 30(1), 8–15;
- Tamburella, F., Scivoletto, G., & Molinari, M. (2014). Somatosensory inputs by application of Kinesio Taping: effects on spasticity, balance, and gait in chronic spinal cord injury. *Frontiers in Human Neuroscience*, 367(8), 1-9;
- Tookuni, K. S., Neto, R. B., Pereira, C. A. M., Souza, D. R., Greve, J. M. D., & Ayala, A. D. (2005). Comparative Analysis of Postural Control in Individuals with and without Injuries on Knee Anterior Cruciate Ligament. *Acta Ortopédica Brasileira*, 13(3), 333–5403;
- Wilson, V., Douris, P., Fukuroku, T., Kuzniewski, M., Dias, J., & Figueiredo, P. (2016). The Immediate and Long-term Effects of Kinesiotape® on Balance and Functional Performance. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 11(2), 247-253;
- World Health Organization (2009). WHO Child Growth Standards. *Library Cataloguing*, 1-5;
- Yang, S. R., Heo, S. Y., & Lee, H. J. (2015). Immediate effects of kinesio taping on fixed postural alignment and foot balance in stroke patients. *The Journal of Physical Therapy Science*, 27, 3537-3540;
- Zulfikri, N., & Justine, M. (2017). Effects of Kinesio® Taping on Dynamic Balance Following Fatigue: a Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy Research*, 20(1), 16–22;

Anexos

Anexo I: Termo de Consentimento Informado para Maiores de Idade

ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE
POLITÉCNICO
DO PORTO

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Declaração de Consentimento Informado

Conforme a lei 67/98 de 26 de Outubro e a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial (Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996, Edimburgo 2000; Washington 2002, Tóquio 2004, Seul 2008, Fortaleza 2013)

EFEITOS DO KINESIO TAPING® NO EQUILÍBRIO E CONTROLO POSTURAL EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS À CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

Eu, abaixo-assinado

Fui informado de que o estudo de investigação acima mencionado se destina a avaliar o meu equilíbrio após a aplicação de uma técnica de Kinesio Taping®.

Sei que neste estudo está prevista a realização de uma entrevista, de avaliações físicas do equilíbrio e da aplicação, quando necessário, de Kinesio Taping® tendo-me sido explicado em que consistem e quais os seus possíveis efeitos. Foi-me garantido que todos os dados relativos à identificação dos participantes neste estudo são confidenciais e que será mantido o anonimato.

Sei que posso recusar-me a participar ou interromper a qualquer momento a participação no estudo, sem nenhum tipo de penalização por este facto.

Compreendi a informação que me foi dada, tive oportunidade de fazer perguntas e as minhas dúvidas foram esclarecidas.

Aceito participar de livre vontade no estudo acima mencionado.

Concordo que sejam efetuados as avaliações e intervenções que fazem parte deste estudo.

Também autorizo a divulgação dos resultados obtidos no meio científico, garantindo o anonimato.

Nome do Investigador e Contacto: João Fernando Cunha de Sousa, ftjoaosousa@gmail.com, 913817335

DATA

ASSINATURA

Anexo II: Termo de Consentimento Informado para Menores de Idade

ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE
POLITÉCNICO
DO PORTO

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Declaração de Consentimento Informado

Conforme a lei 67/98 de 26 de Outubro e a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial (Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996, Edimburgo 2000; Washington 2002, Tóquio 2004, Seul 2008, Fortaleza 2013)

EFEITOS DO KINESIO TAPING® NO EQUILÍBRIO E CONTROLO POSTURAL EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS À CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

Eu, abaixo-assinado

_____, na qualidade de representante legal de

Fui informado de que o estudo de investigação acima mencionado se destina a avaliar o meu equilíbrio após a aplicação de uma técnica de Kinesio Taping®.

Sei que neste estudo está prevista a realização de uma entrevista, de avaliações físicas do equilíbrio e da aplicação, quando necessário, de Kinesio Taping® tendo-me sido explicado em que consistem e quais os seus possíveis efeitos. Foi-me garantido que todos os dados relativos à identificação dos participantes neste estudo são confidenciais e que será mantido o anonimato.

Sei que posso recusar-me a participar ou interromper a qualquer momento a participação no estudo, sem nenhum tipo de penalização por este facto.

Compreendi a informação que me foi dada, tive oportunidade de fazer perguntas e as minhas dúvidas foram esclarecidas.

Aceito participar de livre vontade no estudo acima mencionado.

Concordo que sejam efetuados as avaliações e intervenções que fazem parte deste estudo.

Também autorizo a divulgação dos resultados obtidos no meio científico, garantindo o anonimato.

Nome do Investigador e Contacto: João Fernando Cunha de Sousa, ftjoaosousa@gmail.com, 913817335

____/____/____

DATA

ASSINATURA

EFEITOS DO KINESIO TAPING® NO EQUILÍBRIO E CONTROLO POSTURAL EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS À RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

Responsável pelo Projeto: João F. de Sousa

Solicitação de Participação

Este documento contém informação importante em relação ao estudo para o qual foi abordado, bem como o que esperar, se decidir participar no mesmo. Leia atentamente toda a informação aqui contida. Deve sentir-se inteiramente livre para colocar qualquer questão, assim como para discutir com terceiros (amigos, familiares) a decisão da sua participação neste estudo.

Informação Geral

Esta investigação pretende avaliar a eficácia de uma técnica de Kinesio Taping® no equilíbrio em utentes submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA)

Qual a duração esperada da minha participação?

Prevê-se que a participação tenha uma duração máxima de 30 a 45 minutos

Quais os procedimentos do estudo em que vou participar?

Primeiramente, um fisioterapeuta conduzirá uma entrevista onde se inclui o preenchimento em conjunto de uma folha de participantes comprovando todos os dados necessários para iniciar a avaliação. De seguida outro fisioterapeuta iniciará a primeira avaliação do equilíbrio. Serão aplicados dois testes que avaliarão o equilíbrio. Após esta avaliação o fisioterapeuta que realizou o preenchimento do questionário irá aplicar as bandas de Kinesio Taping® (KT), quando necessário e será feita mais uma avaliação. Depois deste procedimento a avaliação será repetida nos 3 dias seguintes sendo que no último o KT será retirado.



Fig. 1 – Teste 1



Fig. 2 – Aplicação de KT



Fig. 3 – Teste 2

A minha participação é voluntária?

A sua participação é voluntária e pode recusar-se a participar. Caso decida participar neste estudo é importante ter conhecimento que pode desistir a qualquer momento, sem qualquer tipo de consequência para si. No caso de decidir abandonar o estudo, a sua relação com o Hospital de Santa Maria – Porto e com a Escola Superior de Saúde-P. Porto não será afetada.

Se for o caso, o seu estatuto enquanto paciente, estudante ou funcionário destas organizações será mantido e não sofrerá nenhuma consequência da sua não participação ou desistência.

Quais os possíveis benefícios da minha participação?

Os principais benefícios da sua participação são conhecer melhor a saúde músculo-esquelética do seu joelho e o desempenho físico que apresenta nas tarefas. Espera-se ainda que esta investigação possa contribuir para melhorar a reabilitação de pacientes em risco de desenvolverem lesões ou dor e incapacidade crónicas no joelho e determinar uma progressão mais segura e eficiente na reabilitação após lesão do joelho, incluindo o retorno à atividade/desporto.

Quais os possíveis riscos da minha participação?

Os riscos de lesão ou agravamento de lesão com as avaliações são mínimos. Aumentará ainda o seu equilíbrio e controlo postural dinâmico pelo facto de realizar várias repetições. Antes da sua participação será sujeito a um exame clínico cuidadoso pelo investigador responsável para verificar a sua capacidade/saúde para desempenhar as tarefas. Este inclui o conhecimento da sua história clínica, a percepção que tem acerca das capacidades/incapacidades para o desempenhar de atividades vigorosas e um exame físico ao seu joelho caso haja essa necessidade.

Quem assume a responsabilidade, no caso de um evento negativo?

Apesar das hipóteses mínimas desta situação, a responsabilidade é do investigador principal supramencionado.

Como é assegurada a confidencialidade dos dados?

Todos os contactos e procedimentos experimentais serão efetuados em ambiente de privacidade. O anonimato e a confidencialidade dos dados recolhidos estão garantidos e serão utilizados exclusivamente para o presente estudo. Um código ser-lhe-á atribuído e as folhas de registo dos dados clínicos, antropométricos e de equilíbrio apenas constarão desse código. Na base que compilará todos estes dados apenas constatará o código pelo que não há qualquer risco de ser identificado.

O que acontecerá aos dados quando a investigação terminar?

Os dados continuarão na nossa base de dados, mas no momento em que se verifique a exatidão e precisão dos mesmos, qualquer documento que possa ligar o seu código a algum eventual elemento identificativo será destruído.

Como irão os resultados do estudo ser divulgados e com que finalidades?

Os resultados do estudo serão divulgados em congressos e revistas científicas e no trabalho académico do responsável do projeto. A divulgação dos resultados tem como propósito aumentar o conhecimento da comunidade científica e clínica sobre a eficácia da técnica utilizada.

Em caso de dúvidas quem devo contactar?

Para qualquer questão relacionada com a sua participação neste estudo, por favor, contactar: João Fernando Cunha de Sousa, telemóvel nº: 913817335 ou e-mail ftjoaosousa@gmail.com

Anexo IV: Folha de Registo do Participante

Data: __/__/____

Hora: __:__

Código atribuído: _____

Idade: ____ Data de Nascimento: __/__/____

Género: M F

Altura: _____ cm

Peso: ____ kg

Lateralidade: _____

Grupo: 1 2 3

Cor: A B

Confirmação dos Critérios:

Idade entre 14 e 35

Não teve fratura dos Membros Inf.

Integridade Articular da Anca

Sem Alergia ao KT *KT Test Patch*

Integridade Articular do Tornozelo

Não tem alterações neurológicas

Ausência de Lesão Muscular

Não tem alterações vestibulares

Tem mais de 5 semanas de pós-operatório

Tem IMC < 29

Tem capacidade de entender e replicar as instruções de avaliação

Não tem outras alterações ligamentares do joelho

Concordou em participar no estudo ao assinar o consentimento

Não tem história de Trombose Venosa Profunda

Não tem alterações visuais e/ou auditivas não corrigidas

Anexo V: Pedido de Autorização Institucional

ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE
POLITÉCNICO
DO PORTO

PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Trabalho de Investigação

Efeitos do Kinesio Taping® no Equilíbrio e Controlo Postural em Indivíduos Submetidos à Cirurgia de Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior

Exmo. Senhor Diretor Clínico do Hospital de Santa Maria – Porto,

Eu, João Fernando Cunha de Sousa, na qualidade de investigador venho por este meio, solicitar a Vossa Exa. autorização para realizar no Hospital de Santa Maria – Porto o Estudo de Investigação acima mencionado, de acordo com o programa de trabalhos e os meios apresentados.

____/____/____

DATA

ASSINATURA

AUTORIZO

NÃO AUTORIZO

____/____/____

Anexo VII: Declaração de Compromisso de Honra

DECLARAÇÃO COMPROMISSO DE HONRA

Trabalho de Investigação

Efeitos do Kinesio Taping® no Equilíbrio e Controlo Postural em Indivíduos Submetidos à Cirurgia de Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior

Eu, João Fernando Cunha de Sousa, na qualidade de investigador, comprometo-me que o Trabalho de Investigação acima mencionado, vai ser executado, de acordo com o programa de trabalhos e os meios apresentados, respeitando os princípios éticos e deontológicos, a confidencialidade e anonimização dos dados e as normas internas da instituição.

____/____/____

DATA

ASSINATURA

INSTITUIÇÃO DE ENSINO

Escola Superior de Saúde – Instituto Politécnico do Porto

CURSO

Mestrado em Fisioterapia na Opção Terapia Manual Ortopédica

ANO

2017/2018