

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA
SAÚDE DO PORTO
INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO

João Paulo da Rocha Alves

RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO
REABILITAÇÃO APÓS RECONSTRUÇÃO
DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR
PELA PORTA ANTEROMEDIAL COM
ENXERTO DE ISQUIOTIBIAIS

Dissertação submetida à Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia – Opção de Desporto, realizada sob a orientação científica de Elisa Rodrigues, Professor Adjunto Equiparado da área técnico científica da fisioterapia.

O u t u b r o , 2 0 1 1

Índice

1. Relatório de Estágio	1
Introdução	3
O Voleibol	4
O Voleibol em Portugal.....	4
Caracterização da Modalidade	4
O Campo	5
A Rede.....	6
A Bola	7
As Equipas	7
As Posições	7
Interrupções, intervalos e demoras.....	8
Caracterização do Clube	9
Caracterização dos Atletas	10
Avaliação Clínica Geral	10
Composição Corporal.....	13
Aptidão Física Cardiorrespiratória	15
Resistência Muscular.....	17
Força Muscular.....	18
Flexibilidade.....	20
Estabilidade Articular.....	22
Caracterização dos Atletas por Posição	24
Análise epidemiológica das lesões desportivas da Época 2010/2011	27
Intervenção Clínica	30
Intervenção Emergente.....	30
Intervenção de Gabinete.....	31
Actividades desenvolvidas	37
Reflexão Crítica	39

2. Reabilitação após Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior pela Porta Anteromedial com Enxerto de Isquiotibiais	
- Estudo de Caso	41
Resumo	43
Abstract	45
Introdução	47
Métodos	51
Desenho do estudo	51
Apresentação do caso	52
Procedimentos	52
Instrumentos	58
Resultados	63
Discussão	77
Conclusão	88
Bibliografia	89
Anexos	93
1. Ficha Clínica do Atleta	93
2. Relatório Semanal.....	98
3. Relatório de Indisponibilidade Desportiva	99
4. Relatório de Jogo	100
5. Folheto Informativo sobre Doping	101
6. Protocolo de Reabilitação	102
7. Folha de Registo	107
8. Registo de Impressão Plantar com os Olhos Abertos	111
9. Registo de Impressão Plantar com os Olhos Fechados.....	114
10. Avaliações Isocinéticas.....	117

1. Relatório de Estágio

Introdução

Este relatório, realizado no âmbito do Mestrado em Fisioterapia, decorreu no Esmoriz Ginásio Clube (EGC), entre 28 de Setembro de 2010 e 30 de Abril de 2011. É composto, fundamentalmente, por duas partes. A primeira refere-se a uma descrição do estágio desportivo em geral, onde começamos por fazer uma caracterização da modalidade desportiva, do clube e dos atletas. Esta última, de um modo geral e, também, por posições no campo. Analisou-se, de forma epidemiológica, as lesões desportivas da equipa, referente à época 2010/2011, assim como se descreveu toda a intervenção emergente e em gabinete que o autor realizou. Por fim, referiram-se algumas actividades desenvolvidas durante este estágio e terminamos com uma reflexão crítica sobre todos os aspectos mencionados anteriormente. A segunda parte diz respeito a um estudo de caso de um atleta de voleibol submetido a uma reconstrução do ligamento cruzado anterior. Relataram-se uma sucessão de episódios desta recuperação, assim como se descreveram todas as abordagens terapêuticas efectuadas à lesão.

Devido ao facto de alguns atletas da Selecção Nacional pertencerem ao EGC, o relatório de estágio deverá preservar a confidencialidade de alguns dados recolhidos. Todos os actos clínicos, executados na equipa de voleibol sénior masculina, passíveis de serem publicados serão relatados.

O Voleibol

O Voleibol em Portugal

Em Portugal, o voleibol iniciou-se através das influências das tropas norte-americanas que estiveram nos Açores durante a primeira grande guerra. O engenheiro António Cavaco, natural da Ilha de S. Miguel, veio para Lisboa cursar engenharia e desempenhou um papel importante na divulgação do voleibol, nomeadamente nas Escolas Superiores e Faculdades, com mais incidência na Associação de Estudantes do Instituto Superior Técnico, equipa que dominou o voleibol nacional até à década de sessenta. A Associação Cristã da Mocidade (A.C.M.), ramo português do *Young Men's Christian Association* (Y.M.C.A.), teve igualmente uma acção relevante na difusão do voleibol em Portugal e a ela se deve a contribuição para a fundação da Associação de Voleibol de Lisboa, fundada em 28 de Dezembro de 1938. Em 7 de Abril de 1947, foi criada em Lisboa, a Federação Portuguesa de Voleibol, cujo primeiro presidente foi Guilherme Sousa Martins. Esta Federação foi uma das fundadoras da Federação Internacional de Voleibol (FIVB) com a qual se deu início aos Campeonatos da Europa e do Mundo (Federação Portuguesa de Voleibol on-line 2011).

Caracterização da Modalidade

O Voleibol é um desporto colectivo jogado por duas equipas num terreno dividido ao meio por uma rede. O objectivo principal do jogo é enviar regulamentarmente a bola por cima da rede, de forma a tocar o campo contrário, impedindo, por outro lado, que ela toque o chão do seu próprio campo. Para além do toque do bloco, cada equipa dispõe de três toques para devolver a bola para o campo contrário. A bola é posta em jogo através de um serviço. Isto é, o jogador que efectua o serviço bate a bola de forma a enviá-la por cima da rede para o campo contrário. A jogada continua até que a bola toque no chão, seja enviada para fora ou quando uma das equipas não a consiga devolver correctamente. Em cada jogada é ganho um ponto. Ou seja, quando a equipa que recebe ganha a jogada, ganha um ponto e o direito de servir e os seus jogadores efectuam uma rotação, deslocando-se uma posição no sentido dos ponteiros do relógio (Federação Portuguesa de Voleibol on-line 2011).

O jogo de voleibol é concretizado através de partidas, as quais são disputadas, em geral, num máximo de 5 *sets*, vencendo o jogo quem primeiro ganhar três deles. Os primeiros quatro *sets* terminam aos 25 pontos, desde que uma equipa tenha uma vantagem de pelo

menos 2 pontos (ex: 25 – 23). Se o resultado for 24 – 25, o *set* continua sem limite, até que uma das equipas disponha da vantagem referida (por exemplo 37 – 35). No entanto, o 5º *set* joga-se apenas até aos 15 pontos, decorrendo o jogo até que haja uma vantagem de 2 pontos para uma das equipas (Federação Portuguesa de Voleibol on-line 2011).

O Campo

A área de jogo compreende o terreno de jogo e a zona livre. O terreno de jogo é um rectângulo simétrico de 18 metros de comprimento e 9 metros de largura no total, circundado por uma zona livre com um mínimo de 3 metros de largura em todos os lados. O espaço livre de jogo é o espaço situado acima da área de jogo e livre de qualquer obstáculo com um mínimo de 7 metros de altura, medido a partir da superfície de jogo. Para as Competições Mundiais e Oficiais da *Fédération Internationale de Volleyball* (FIVB) a zona livre e o espaço livre têm dimensões maiores (Federação Portuguesa de Voleibol on-line 2011).

O recinto oficial de jogo é rectangular (Figura 1), dividido ao meio por uma rede, delimitado por duas linhas laterais e duas de fundo. Em cada campo a zona de ataque é delimitada pela linha central e pela linha de ataque traçada a 3 metros da linha central. A zona de serviço é uma zona com 9 metros de largura e situa-se para além da linha de fundo; é delimitada lateralmente por duas pequenas linhas que se situam atrás da linha de fundo, no prolongamento das linhas laterais (Federação Portuguesa de Voleibol on-line 2011).

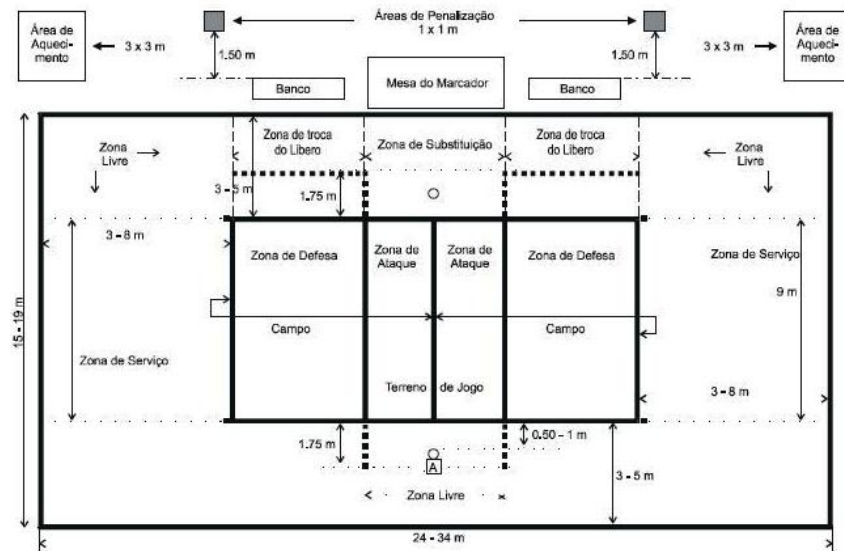


Figura 1 – Ilustração de um campo de voleibol com as suas dimensões e diferentes zonas e áreas de actividade (Retirado de Federação Portuguesa de Voleibol on-line 2011).

A Rede

A rede encontra-se vertical sobre o eixo da linha central. Nos seniores, a sua parte superior está a uma altura de 2,43 m para os homens e 2,24 m para as senhoras (Figura 2). A altura é medida ao centro do terreno de jogo. As duas extremidades da rede (sobre as linhas laterais) deverão estar à mesma altura e não poderão exceder em mais de 2 cm a altura regulamentar (Federação Portuguesa de Voleibol on-line 2011).

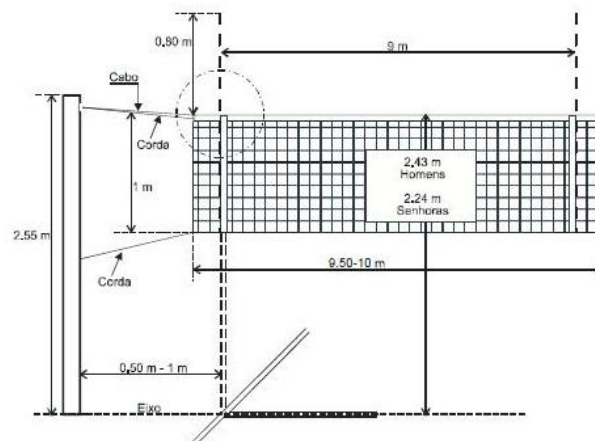


Figura 2 – Ilustração da rede de voleibol (Retirado de Federação Portuguesa de Voleibol on-line 2011).

A Bola

O objecto de jogo é uma bola com uma circunferência que varia entre 65 a 67 cm e com um peso entre 260 a 280 gramas. A pressão interior da bola deverá ser 0,30 - 0,325 kg/cm². Nas Competições Mundiais e Oficiais FIVB deverão ser usadas três bolas. Neste caso, serão utilizados seis apanha-bolas colocados da seguinte forma: um em cada canto da zona livre, devendo cada um dos restantes ser colocado por detrás de cada árbitro (Federação Portuguesa de Voleibol on-line 2011).

As Equipas

Uma equipa pode ser composta, no máximo, por 12 jogadores, um treinador, um treinador-adjunto, um fisioterapeuta e um médico, devidamente credenciados. O Voleibol tradicional é jogado com duas equipas de seis jogadores de cada lado e do mesmo sexo, existindo seis jogadores suplentes. Um dos jogadores, sem ser o Libero, é o capitão de equipa, devendo ser registado como tal, no boletim de jogo. O capitão da equipa é identificado por meio de uma tira com 8 cm x 2 cm de cor diferente da camisola, colocada por baixo do número, no seu peito. Os jogadores que não se encontrem em jogo deverão sentar-se no seu banco ou permanecer na sua área de aquecimento. O treinador e os restantes membros da equipa devem sentar-se no banco, que poderão abandonar momentaneamente. É proibido usar objectos que possam causar lesões ou possibilitar vantagens artificiais aos jogadores. No entanto, os jogadores poderão, sob sua inteira responsabilidade e risco, usar óculos ou lentes (Federação Portuguesa de Voleibol on-line 2011).

As Posições

No momento em que a bola é batida pelo jogador no serviço, cada equipa deve estar posicionada no seu próprio campo, de acordo com a ordem de rotação (exceptuando o servidor). Os três jogadores colocados junto da rede são os avançados e ocupam respectivamente, as posições 4 (o jogador à esquerda), 3 (o jogador ao centro) e 2 (o jogador à direita). Os outros três jogadores são os defesas e ocupam as posições 5 (o jogador à esquerda), 6 (o jogador ao centro) e 1 (o jogador à direita). Depois do serviço os jogadores podem deslocar-se e ocupar qualquer posição no seu próprio campo ou zona livre. Quando a equipa que recebe ganha o direito ao serviço, os jogadores efectuam uma rotação, deslocando-se uma posição no sentido dos ponteiros do relógio: o jogador da

posição 2 vai para a posição 1 para servir, o jogador da posição 1 para a posição 6, etc. (Federação Portuguesa de Voleibol on-line 2011).

Interrupções, intervalos e demoras

As interrupções de jogo regulamentares são os tempos mortos e as substituições de jogadores. Interrupção é o tempo entre uma jogada completada e o apito do 1º árbitro para o próximo serviço. Cada equipa tem direito a dois tempos mortos e seis substituições por *set*. Todos os tempos mortos que são pedidos têm uma duração de 30 segundos. Nas Competições Mundiais e Oficiais FIVB, nos *sets* 1 a 4, dois “tempos mortos técnicos” adicionais de 60 segundos são automaticamente aplicados quando a equipa que lidera o marcador atinge o 8º e 16º pontos. No *set* decisivo (5º) não existem “tempos mortos técnicos”; apenas dois tempos mortos regulamentares de 30 segundos podem ser pedidos por cada uma das equipas (Federação Portuguesa de Voleibol on-line 2011).

São autorizadas, no máximo, seis substituições, por equipa e por *set*. Podem ser efectuadas separadamente ou todas de uma vez. Um jogador da formação inicial pode sair do jogo uma só vez por *set* e não pode reentrar senão para o lugar que ocupava anteriormente. Um jogador suplente só pode entrar uma vez por *set* para o lugar de um jogador da formação inicial e só pode ser substituído por este. Um jogador (excepto o Libero) que não pode continuar em jogo devido a lesão ou doença deve ser substituído regulamentarmente. Em caso de impossibilidade, a equipa tem o direito de beneficiar de uma substituição excepcional para além dos limites (Federação Portuguesa de Voleibol on-line 2011).

Todos os intervalos entre os *sets* têm uma duração de 3 minutos. O intervalo entre o 2º e 3º *sets* poderá ser de 10 minutos se tal for determinado pelo órgão competente organizador da prova. Depois de cada *set* as equipas trocam de campo, com excepção do *set* decisivo. No caso do *set* decisivo, quando uma equipa obtém 8 pontos, procede-se à troca de campo sem qualquer perda de tempo, mantendo-se as mesmas posições dos jogadores (Federação Portuguesa de Voleibol on-line 2011).

Caracterização do Clube

O Esmoriz Ginásio Clube é um clube desportivo português, localizado na freguesia de Esmoriz, concelho de Ovar. Fundado em 14 de Outubro de 1967, o clube tem-se destacado na modalidade de Voleibol tendo conquistado vários títulos nacionais. A nível de seniores masculinos apenas conseguiram conquistar 2 títulos de Campeão Nacional e 1 Taça de Portugal. No entanto, mantêm um estatuto de equipa de renome nacional. Actualmente, as suas bases baseiam-se na formação, onde já alcançaram vários títulos ao longo de 44 anos.

Possuem infra-estruturas apropriadas, onde se destaca um pavilhão principal com um excelente piso (piso flutuante) e dimensões amplas. Este pavilhão pode ser dividido, dando origem a três campos de voleibol que permitem, nos escalões de formação, realizar vários jogos ao mesmo tempo.

Outro aspecto importante é o facto de possuírem um centro de estágio com vários quartos e uma sala com jacuzzi. Isto cria melhores condições e recursos para os atletas estrangeiros.

A sala de musculação é relativamente grande. Apesar de terem várias máquinas de musculação, algumas delas necessitavam de manutenção e, outras mesmo, de substituição. Contudo, estes recursos possibilitavam um bom trabalho de reforço neuro-muscular.

Quanto ao departamento médico do EGC, apenas era composto por um fisioterapeuta para o voleibol sénior masculino e outro fisioterapeuta para os escalões de formação. No gabinete de reabilitação, apenas existia uma marquesa, um aparelho de ultra-sons, um aparelho de estimulação nervosa eléctrica transcutânea (TENS). No entanto, este aparelho de TENS não funcionava nas melhores condições, pelo que o relator nunca o utilizou. A medicação e todo o material médico e de enfermagem existente estava dentro de uma divisão própria, relativamente protegido de variações de temperatura, luminosidade e humidade.

Caracterização dos Atletas

A avaliação médica dos atletas foi realizada numa clínica em Gondomar. Como o relator integrou a equipa numa fase posterior ao início da temporada desportiva, teve acesso a esses dados.

No entanto, de forma a assegurar o comprometimento com alguns objectivos e conhecimentos adquiridos ao longo do mestrado, foi elaborada outra abordagem clínica, contemplando os itens abaixo discriminados.

Ao todo, a equipa do EGC era constituída por 14 atletas:

- 3 Centrais;
- 2 Opostos;
- 4 Zonas 4;
- 2 Líberos;
- 3 Distribuidores.

Avaliação Clínica Geral

Segundo o Instituto do Desporto de Portugal (Instituto do Desporto de Portugal on-line 2011), os exames médicos desportivos são um instrumento imprescindível para avaliar a aptidão ou inaptidão dos praticantes desportivos para o desempenho da sua prática, representando um importante meio de triagem de determinadas patologias ou situações clínicas, principalmente na população jovem. O exame de avaliação médico-desportivo tem validade anual, devendo ser realizado no momento das inscrições dos atletas nas federações desportivas.

No que concerne à caracterização dos atletas, foram elaboradas 4 tabelas. Nos quadros I e II estão representados os valores das variáveis analisadas na avaliação clínica dos atletas. Quanto ao quadro III, esta apresenta o resultado de algumas linhas de orientação relativas à história médica pessoal, que possam interferir com a prática do exercício dos atletas, a este nível de competição. Por fim, o quadro IV evidencia alguns factores de risco familiar, que também possam interferir com a prática desportiva.

Quadro I – Avaliação Clínica Geral.

Atletas	Ausc. Cardíaca	Ausc. Pulmonar	Pulsos Femorais	Palpação Abdominal	Palpação Cervical	Tensão Arterial sentado	Frequência Cardíaca sentado	Exame Neurológico Sumário
L. G.	○	○	○	○	○	○	○	○
P. F.	○	○	○	○	○	○	○	○
D. N.	○	○	○	○	○	○	○	○
G. A.	○	○	○	○	○	○	○	○
R. M.	○	○	○	○	○	○	○	○
L. M.	○	○	○	○	○	⊗	○	○
T. V.	○	○	○	○	○	○	○	○
I. R.	○	○	○	○	○	○	○	○
J. P.	○	○	○	○	○	○	○	○
J. F.	○	○	○	○	○	○	○	○
M. S.	○	○	○	○	○	○	○	○
A. F.	○	○	○	○	○	○	○	○
B. P.	○	○	○	○	○	○	○	○
J. R.	○	○	○	○	○	○	○	○

De todos os atletas, apenas em um se verificou alteração da tensão arterial (quadro I). No entanto, era um atleta hipertenso que já estava a ser seguido regularmente pela médica de família. Para além deste controlo, o electrocardiograma (ECG) efectuado, no início de época desportiva, não evidenciou nenhuma alteração.

Quadro II – Avaliação Clínica Geral (continuação).

Atletas	Acuidade de Visual (Tabela de Letras)	Aval. Dentária Sumária	Aval. Laboratorial Hematológica	Aval. Laboratorial Cardíaca	Diabetes	Colesterol	Hábitos Tabágicos	Hiperglicemia em jejum
L. G.	○	○	○	○	○	○	⊗	○
P. F.	⊗	○	○	○	○	○	○	○
D. N.	○	⊗	○	○	○	○	○	○
G. A.	○	⊗	○	○	○	○	○	○
R. M.	○	○	○	○	○	○	○	○
L. M.	⊗	⊗	○	○	○	○	⊗	○
T. V.	○	○	○	○	○	○	○	○
I. R.	⊗	⊗	○	○	○	○	○	○
J. P.	○	⊗	○	○	○	○	○	○
J. F.	○	○	○	○	○	○	○	○
M. S.	○	○	○	○	○	○	○	○
A. F.	○	○	○	○	○	○	⊗	○
B. P.	○	⊗	○	○	○	○	⊗	○
J. R.	○	⊗	○	○	○	○	⊗	○

Legenda: ○ - Sem alterações; ⊗ - Com alterações

Quanto à acuidade visual (quadro II), apenas foram detectados que três atletas usavam regularmente óculos e que, durante a actividade desportiva, eram obrigados a recorrer ao uso de lentes de contacto. De resto, não se verificou mais nenhuns défices.

No que diz respeito à avaliação da saúde oral (quadro II), verificou-se ser um ponto crítico no estado clínico geral da equipa. Cinquenta por cento da equipa avaliada mereceu encaminhamento imediato para medicina dentária. Observou-se um caso de Periodontite, sendo que o resto apresentava pelo menos 1 dente cariado. Dos sete atletas, 4 já tinham removido pelo menos 1 dente e um atleta possuía agenesia de 1 dente.

Quadro III – História Pessoal

Atletas	Dor/ desconforto torácico de esforço	Síncope/pré- síncope não justificada	Fadiga/ dispneia excessivas associadas com o esforço físico	História de sopro cardíaco	Tensão arteri- al eleva- da	Palpitações / taquicardia	Asma ou rinite alérgi- ca
L. G.	○	○	○	○	○	○	○
P. F.	○	○	○	○	○	○	○
D. N.	○	○	○	○	○	○	○
G. A.	○	○	○	○	○	○	○
R. M.	○	○	○	○	○	○	○
L. M.	○	○	○	○	⊗	○	○
T. V.	○	○	○	○	○	○	⊗
I. R.	⊗	⊗	⊗	⊗	○	○	○
J. P.	○	○	○	○	○	○	○
J. F.	○	○	○	○	○	○	○
M. S.	○	○	○	○	○	○	⊗
A. F.	○	○	○	○	○	○	○
B. P.	○	○	○	○	○	○	○
J. R.	○	○	○	○	○	○	○

Segundo a história pessoal dos atletas (quadro III), houve um caso que suscitou especial atenção, pois foi mencionado que, no passado, houve a existência de um episódio de dor/desconforto torácico de esforço, Síndrome/pré-síndrome não justificada, Fadiga/dispneia excessivas associadas com o esforço físico e História de sopro cardíaco. Este atleta foi submetido, durante uma semana, a um controlo diário da frequência cardíaca e da tensão arterial, contudo não se verificou nenhuma alteração, assim como o ECG não demonstrou nenhuma anomalia. Apesar destes dados, foi recomendado ao atleta a realização de novos e mais precisos exames complementares de diagnóstico, nomeadamente ecocardiograma e prova de esforço.

Relativamente à asma e/ou rinite alérgica aferiu-se que dois atletas possuíam a segunda doença mencionada. Foi-lhes recomendado que o médico analisasse a dose

medicamentosa, de forma a não infringir os regulamentos aplicados pela Agência Mundial Antidopagem (AMA).

Quadro IV – História Familiar

Atletas	Morte prematura (súbita/não esperada) antes dos 50 anos devido a doença cardíaca	Incapacidade profissional de familiar próximo devido a doença cardíaca	Diabetes na família	Hipertensão na família
L. G.	○	○	⊗	○
P. F.	○	○	○	○
D. N.	○	○	○	○
G. A.	○	○	○	○
R. M.	⊗	⊗	○	⊗
L. M.	○	○	○	⊗
T. V.	○	○	○	○
I. R.	○	○	○	○
J. P.	○	○	○	○
J. F.	○	○	⊗	○
M. S.	○	○	○	○
A. F.	○	○	○	○
B. P.	○	○	○	○
J. R.	○	○	○	○

Legenda: ○ - Sem alterações; ⊗ - Com alterações

Quanto à história familiar (quadro IV), verificou-se que dois atletas tinham familiares com hipertensão e diabetes e que o mesmo atleta tinha familiares que morreram prematuramente antes dos 50 anos, por doença cardíaca, assim como familiares que tiveram incapacidade profissional, também por doença cardíaca.

Composição Corporal

A avaliação antropométrica foi realizada semanalmente, desde o início da época (Setembro), de forma a ficar com referências médias dos valores nos atletas de voleibol. No gráfico I, verificamos que nesse período a equipa tinha, em média, 300 gramas a mais de peso corporal, quando comparado com o final de época (Abril). No entanto, como a média de altura da equipa é de 1,87(8,3) m, constatamos que o peso médio corporal estava dentro do que é considerado normal/saudável (Índice de Massa Corporal (IMC) = 23,9). Segundo a Organização Mundial de Saúde, um indivíduo caracteriza-se como saudável, estando o seu IMC entre os 18,6 e 24,9 kg/m² (Organização Mundial de Saúde on-line 2011). No entanto, Duncan MJ et al. 2006, num estudo realizado cuja finalidade foi investigar as características antropométricas e fisiológicas em 25 atletas juniores de voleibol de elite, os autores verificaram uma variação da média de peso entre os 71,2 kg e

77,9 kg. Por outro lado, Marques MC e Marinho DA (2009), num estudo onde se pretendeu investigar as características antropométricas e de força em atletas de voleibol de elite, de forma a determinar se existem diferenças entre 22 atletas iniciantes e não iniciantes, constataram uma variação de 1,91m a 1,93m de altura e de 89,4 kg a 92,6 kg de peso corporal. Quando comparamos com os dados da nossa amostra, podemos constatar que são superiores, principalmente ao nível do peso.

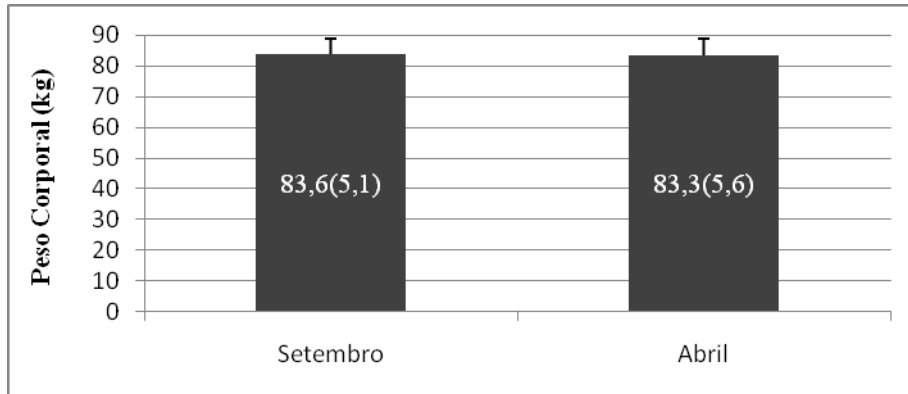


Gráfico I – Valores médios (desvio padrão) do peso corporal da equipa.

Quanto à percentagem de massa gorda da equipa (valor médio) é de 10,5(1,6)%, no término da temporada (gráfico II). Pelo que, no âmbito desportivo é considerado um valor normal. Esta medição foi efectuada através de bioimpedância eléctrica podal. Duncan MJ et al. (2006) verificaram uma variação de massa gorda entre os 11,5% e os 12,9%. No entanto, esta percentagem de massa gorda foi calculada através da medição de pregas cutâneas.

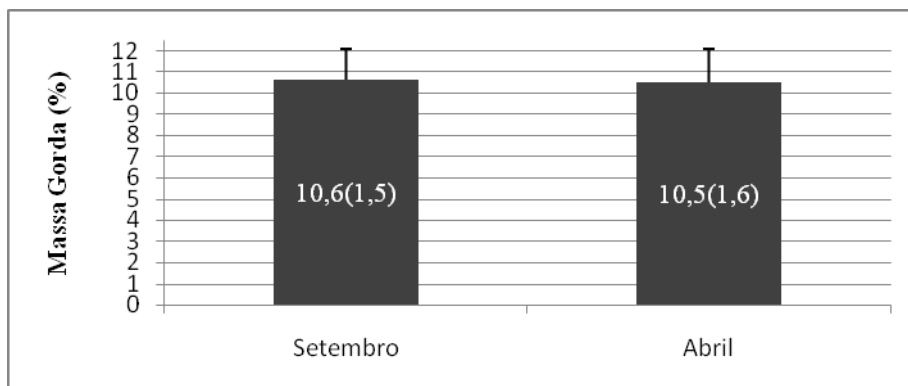


Gráfico II – Valores médios (desvio padrão) da massa gorda, em percentagem, da equipa.

Feita a primeira avaliação, foi realizado, entre o departamento técnico e o fisioterapeuta, um plano de treino auxiliar para os atletas que inicialmente apresentavam valores de massa gorda com desvio do valor médio da equipa. Neste caso, eram 3 atletas, cuja percentagem de massa gorda variava de 13,3 a 13,4%. No entanto, no final de temporada, destes atletas, apenas 1 conseguiu diminuir a sua massa gorda.

De referir que estes valores podem incluir uma margem de erro maior que a própria medição por bioimpedância, uma vez que existem factores que não foram possíveis de controlar e que podem influenciar esta avaliação, tais como, não comer ou beber nas últimas quatro horas antes do teste, não fazer exercício físico nas últimas doze horas antes do teste, urinar nos últimos trinta minutos antes do teste, não consumir álcool nas últimas doze horas do teste e não tomar medicamentos diuréticos a menos de sete dias antes do teste (Eston R e Reilly T, 2009).

Aptidão Física Cardiorrespiratória

Relativamente à avaliação física cardiorrespiratória, foi executado um teste de exercício submáximo, o *Queen's College Step Test*, com o objectivo de estimar a capacidade aeróbia máxima (gráfico III e tabela I). Este teste foi realizado segundo os procedimentos preconizados por Chatterjee, S. et al. (2004). O autor refere o *Queen's College Step Test* como um teste que é necessário subir e descer uma caixa de 41,3 cm de altura, numa cadência de 24 ciclos por minuto, utilizando, para isso, um metrónomo. Após 3 minutos, mede-se a frequência cardíaca do atleta entre os primeiros 5 e 20 segundos do período de recuperação. Estes 15 segundos são depois reconvertidos para batimentos por minuto, multiplicando por 4, sendo posteriormente calculado o VO₂ máximo pela seguinte fórmula:

- $VO_{2max} \text{ (ml/kg/min)} = 111.332 (0.426 \times \text{frequência cardíaca em batimentos por minuto})$

Uma vez que nas tabelas normativas do VO₂ máx há uma distinção entre o sexo e a idade, dividimos os atletas por duas faixas etárias.

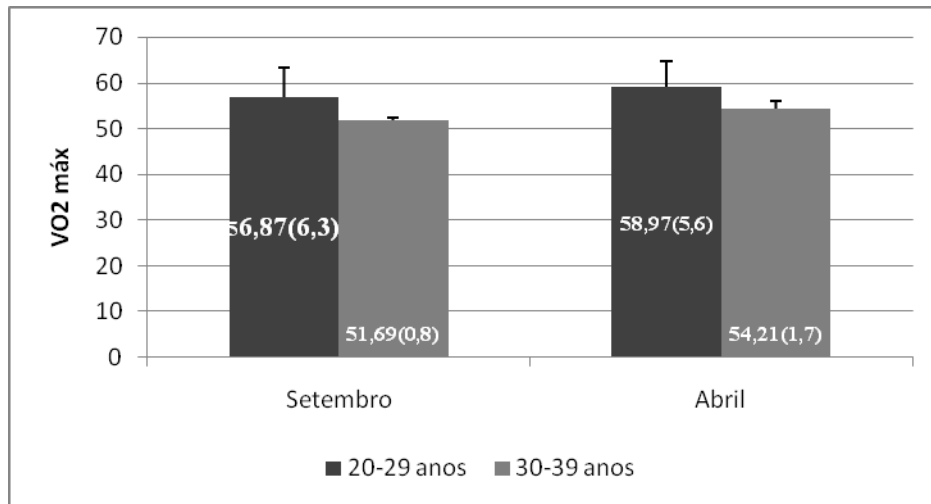


Gráfico III – Valores médios e de desvio padrão de VO2 máx na avaliação da Aptidão Física Cardiorespiratória, nos atletas compreendidos na faixa etária dos 20 aos 29 anos e dos 30 aos 39 anos.

Sendo assim, para os atletas do Esmoriz Ginásio Clube, com idades compreendidas entre os 20 e os 29 anos, verificamos inicialmente uma média de VO2 máx de 56,87(6,3) ml/kg/min. Segundo a ACSM (2006), a este valor atribui-se o percentil 90 (tabela I), que significa um desempenho cardiorespiratório muito acima da média.

No final da temporada, o VO2 máx aumentou ainda cerca de 2 ml/kg/min (58,97(5,6) ml/kg/min).

Tabela I – Valores de Percentil, referentes ao VO2 máximo.

Percentil	Setembro	Abril
20-29 anos	90	90
30-39 anos	80	80

De referir que, os mesmos três atletas referenciados anteriormente como tendo maior percentagem de massa gorda, foram os que tiveram piores resultados na estimativa do VO2 máx. Com efeito, assumiam percentis entre os 50 e os 70. Em Abril, contrariamente à composição corporal, todos eles conseguiram melhorar as suas capacidades aeróbias.

Quanto aos atletas entre os 30 e 39 anos (gráfico III), que são 2, verificamos uma evolução média do VO2 máx de Setembro para Abril de 2,52 ml/kg/min. Isto é, evoluíram do

percentil 80 para o percentil 90 (tabela V). O mesmo que dizer que passaram do nível acima da média para o muito acima da média (ACSM, 2006).

Duncan MJ et al. (2006) verificaram uma variação da estimativa do VO₂ máximo entre os 46,9 ml/kg/min e os 51,1 ml/kg/min. No entanto, neste estudo os autores utilizaram uma metodologia diferente, sendo que os valores obtidos foram calculados através do *Multistage Fitness Test*. No nosso estudo os valores, máximo e mínimo variaram entre 47,5 ml/kg/min e os 65,97 ml/kg/min.

Resistência Muscular

Quanto à resistência muscular dos membros superiores, foi executado o teste de “Flexões” de Braços (*Push-Ups*), segundo a ACSM (2006). Este teste consiste em realizar o maior número de flexões de braços sem descanso, estando apoiado no ante-pé e com as mãos à frente e à largura dos ombros. A coluna deve manter todas as curvaturas fisiológicas. O teste termina quando o atleta não consegue fazer ou manter a posição durante duas repetições seguidas. Uma vez mais, como nas tabelas de aptidão física os valores normativos são categorizados pelo sexo e idade, dividimos os atletas por duas faixas etárias (gráfico IV).

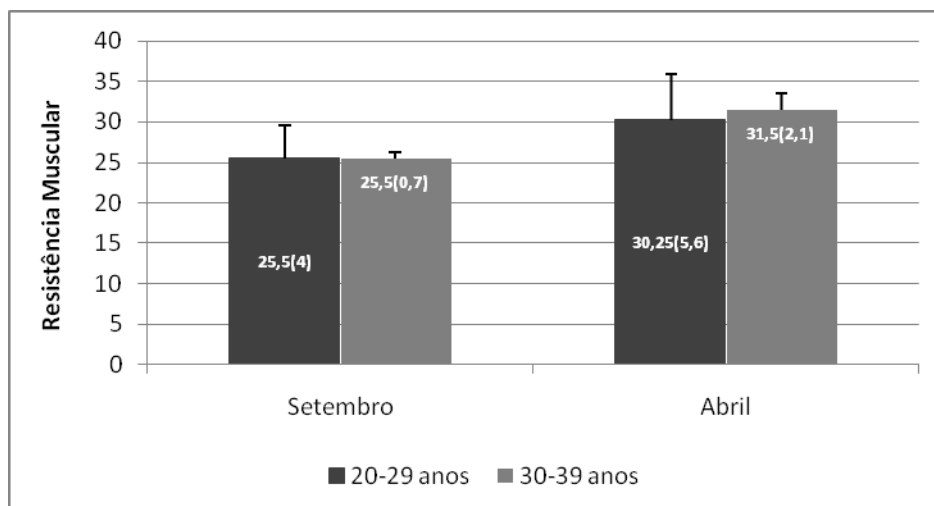


Gráfico IV – Valores médios e de desvio padrão da Resistência Muscular dos Membros Superiores para os atletas compreendidos na faixa etária dos 20 aos 29 anos e dos 30 aos 39 anos.

Sendo assim, nos atletas entre os 20 e os 29 anos, verificamos inicialmente uma média de 25,5(4,0) flexões de braços. Segundo a ACSM (2006), a este valor atribui-se a categoria de bom. Contudo, em Abril, a média da equipa evoluiu para 30,25(5,6) flexões. Sendo assim, passou-se do bom para o muito bom (ACSM, 2006).

Os atletas entre os 30 e os 39 anos obtiveram inicialmente valores iguais ao resto da equipa. No entanto, segundo a ACSM (2006), este resultado corresponde, para esta faixa etária, à categoria do muito bom.

A média de evolução destes 2 atletas foi maior que no grupo anterior, uma vez que passaram das 25,5(0,7) flexões para as 31,5(2,1). Estes dados fazem com que progridam do muito bom para o excelente (ACSM, 2006)

Força Muscular

Na avaliação da força muscular dos membros superiores foi utilizado o Teste de 1 Repetições Máximas (RM) de Supino com Barra (*Bench Press*). Calculou-se o 1RM através da Fórmula de Brzycki e relacionou-se a carga máxima com o peso corporal (ACSM, 2006). Nesta avaliação foi realizada a mesma divisão etária (gráfico V e tabela II).

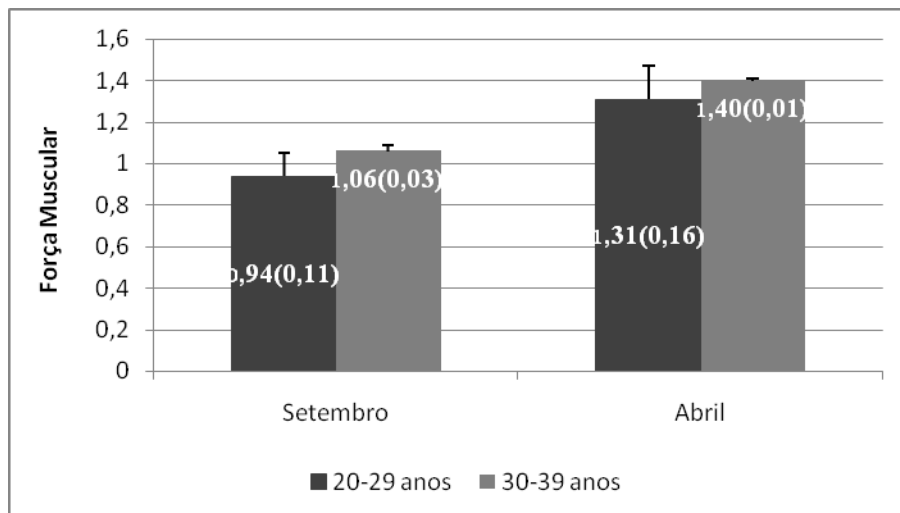


Gráfico V – Valores médios e de desvio padrão da Força Muscular dos Membros Superiores para os atletas compreendidos na faixa etária dos 20 aos 29 anos e dos 30 aos 39 anos.

Assim, para os atletas entre os 20 e 29 anos de idade, verificamos, num primeiro tempo, uma razão do peso máximo levantado com o peso corporal de 0,94(0,11), correspondendo ao percentil 30 (tabela VI). De acordo com a ACSM (2006), este percentil indica que a força (média) da equipa está abaixo da média.

Tabela II – Valores de Percentil, referentes à Força Muscular.

Percentil	Setembro	Abril
20-29 anos	30	70
30-39 anos	70	90

Estes foram valores que despertaram preocupação entre a equipa técnica, pelo que foi elaborado um plano de musculação pelo treinador e preparador-físico, com vários objectivos, para ser executado 3 a 4 vezes por semana.

Com efeito, em Abril, verificamos uma evolução da razão de 0,94(0,11) para 1,31(0,16), sendo que o percentil passou de 30 para 70. Assim, evoluiu-se de valores abaixo da média para valores acima da média (ACSM, 2006).

No que diz respeito aos atletas entre os 30 e os 39 anos, os valores foram mais satisfatórios, conforme se pode observar no gráfico V. Isto é, em Setembro a razão da força média era de 1,06(0,03) (percentil 70) e em Abril de 1,395(0,01) (percentil 90). Como tal, evoluiu-se de valores acima da média para valores muito acima da média (ACSM, 2006).

Não podemos relacionar os dados obtidos com os estudos de Marques MC e Marinho DA (2009) nem com Duncan MJ et al. (2006). Os primeiros autores avaliaram a força muscular dos membros superiores utilizando o teste de 4 repetições máximas de supino com barra (*Bench Press*), mas não relacionaram com o peso corporal dos atletas. Verificaram que não existiam diferenças significativas entre atletas de voleibol de elite iniciantes e não iniciantes. Por outro lado, Duncan MJ et al. (2006) apenas avaliaram a força muscular dos membros inferiores nos atletas jovens de voleibol de elite.

Flexibilidade

Actualmente, a evidência científica referente aos efeitos preventivos da flexibilidade nas lesões desportivas permanece duvidosa e contraditória (Witvrouw E et al. 2004, Hoskins W e Pollard H 2005). Witvrouw E et al. 2004 referem a existência de estudos recentes que têm demonstrado que os programas de alongamento podem influenciar significativamente a viscosidade do tendão e torná-lo significativamente mais complacente e, quando um desporto exige ciclos de alongamento-encurtamento de altas intensidades (como o caso do voleibol), o alongamento pode ser importante como medida profiláctica na prevenção de lesões. O mesmo já não acontece nos desportos que requerem ciclos de alongamento-encurtamento de baixas intensidades.

Neste estudo, a flexibilidade de cada jogador foi avaliada através da goniometria (Goniómetro Universal®) conforme os pressupostos de Witvrouw et al. (2003).

Como tal, para os isquiotibiais, os atletas posicionavam-se em decúbito dorsal, sendo medido o ângulo de flexão da anca com o joelho em extensão. Para tal, o eixo do goniómetro posicionava-se no trocanter maior do fémur, o braço fixo horizontal e paralelo à marquesa e o braço móvel orientado para o epicôndilo lateral do fémur. Quanto à avaliação do quadrícipite, posicionaram-se os atletas em decúbito ventral, de forma a medir a flexão máxima do joelho. O eixo do goniómetro universal foi colocado no epicôndilo lateral do fémur, o braço fixo em direcção ao trocanter maior do fémur e o braço móvel alinhado com o maléolo tibial. Os adutores foram avaliados com os atletas em decúbito dorsal, através da medição do ângulo de abdução da anca. Sendo assim, o eixo do goniómetro foi colocado no eixo de movimento do fémur, o braço fixo paralelo à linha formada pelas 2 espinhas ilíacas antero superiores e o braço móvel ao longo do fémur. Por fim, os gastrocnémios foram avaliados com os atletas em pé, para medir o ângulo de dorsiflexão do tornozelo com o joelho em extensão e sem levantar o calcanhar. Como tal, o eixo do goniómetro foi posicionado posteriormente ao maléolo peronial, o braço fixo alinhado com a cabeça do perónio e o braço móvel paralelo ao bordo lateral do pé.

Verificou-se que, a nível dos músculos isquiotibiais (gráfico VI), a média da equipa reflectia algum encurtamento muscular. Como tal, para além dos treinos terem paragens periódicas para alongamentos, foi proposto à equipa técnica que, os atletas que evidenciaram diminuição da flexibilidade geral e/ou particular passassem a fazer um plano

semanal de flexibilidade e que, pelo menos 2 vezes por semana, a equipa toda realizasse, no mínimo, 2 posturas diferentes de Reeducação Postural Global (RPG), antes do treino e sob supervisão do fisioterapeuta. A sugestão foi aceite e os atletas passaram a realizar uma postura de RPG para a cadeia anterior e outra para a cadeia posterior, tendo ambas as posturas, a duração de 5 a 10 minutos cada.

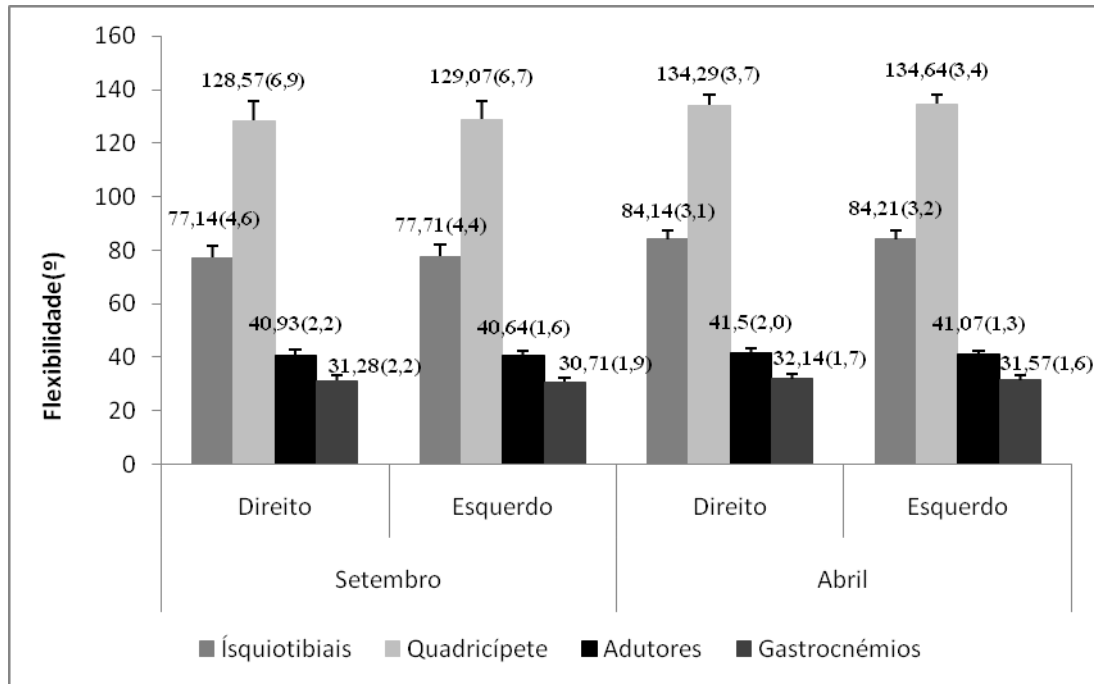


Gráfico VI – Valores médios e de desvio padrão da flexibilidade, medida em graus.

Relativamente aos outros grupos musculares (gráfico VI), a média de equipa não mostra grande afastamento dos valores mencionados pela ACSM (2006). Contudo, é de salientar que, em todos os músculos testados, houve uma evolução positiva da flexibilidade, evidenciando-se mais ao nível dos músculos isquiotibiais.

Não havendo estudos que utilizem a mesma metodologia, não foi possível relacionar estes dados. Outros autores, como Ferreira, A.D. e Henrique de Paula, A. (2006) e Duncan MJ et al. (2006), avaliaram a flexibilidade recorrendo ao *Sit And Reach Test*. No entanto, este teste apenas avalia a flexibilidade dos isquiotibiais e da coluna lombar. Devido à epidemiologia das lesões no voleibol, em que são frequentes as tendinopatias rotulianas e quadríceps, achamos, por bem, avaliar a flexibilidade dos outros grupos musculares, principalmente do quadríceps. Para não ter que recorrer a duas metodologias diferentes, optou-se por avaliar a flexibilidade através da goniometria.

Estabilidade Articular

Após a realização da avaliação dos atletas, analisou-se os antecedentes clínicos e verificou-se que:

- 2 Atletas tiveram história de tendinopatia do supra-espinhoso;
- 4 Atletas tiveram história de tendinopatia rotuliana;
- 2 Atletas tiveram história de entorse do tornozelo;
- 3 Atletas tiveram história de entorse do joelho (2 deles foram sujeitos a meniscectomia parcial – 1 atleta ao menisco interno e 1 atleta ao menisco externo)

Como tal, no início da temporada, foi avaliada a estabilidade mecânica do joelho, tornozelo e ombro, através dos testes enunciados nos quadros V e VI.

Quadro V – Avaliação da Estabilidade Mecânica do Joelho e Tornozelo.

	T. Lachman	T. Gaveta Posterior	T. Stress em Valgo	T. Stress em Varo	T. Gaveta Anterior	T. Stress em Valgo	T. Stress em Varo
	Joelho				Tornozelo		
L. G.	○	○	○	○	○	○	○
P. F.	○	○	○	○	○	○	○
D. N.	○	○	○	○	○	○	○
G. A.	○	○	○	○	○	○	○
R. M.	○	○	○	○	○	○	○
L. M.	○	○	○	○	○	○	⊗
T. V.	○	○	⊗	○	○	○	○
I. R.	○	○	○	○	○	○	○
J. P.	○	○	○	○	○	○	○
J. F.	○	○	○	○	○	○	○
M. S.	○	○	○	○	○	○	⊗
A. F.	○	○	○	○	○	○	○
B. P.	○	○	○	○	○	○	○
J. R.	○	○	○	○	○	○	○

Legenda: ○ - Sem alterações; ⊗ - Com alterações

Quadro VI – Avaliação da Estabilidade Mecânica do Ombro.

	T. Apreensão	T. Gaveta Posterior	T. para Instabilidade Inferior (Teste do Sulco)
Ombro			
L. G.	○	○	○
P. F.	○	○	⊗
D. N.	○	○	⊗
G. A.	○	○	○
R. M.	○	○	○
L. M.	○	○	○
T. V.	○	○	○
I. R.	○	○	○
J. P.	○	○	○
J. F.	○	○	○
M. S.	○	○	○
A. F.	○	○	○
B. P.	○	○	○
J. R.	○	○	○

Legenda: ○ - Sem alterações; ⊗ - Com alterações

Não foram detectadas alterações susceptíveis de considerar que algum atleta tinha uma articulação instável, uma vez que, não existem atletas com história de lesão ligamentar grave. No entanto, há dois casos de atletas que foram submetidos a menissectomia parcial. Contudo, os testes meniscais realizados a estes atletas encontravam-se negativos, não havendo portanto sintomatologias actuais referentes a estes processos cirúrgicos. Além disso, todos os atletas que apresentam história de lesão ligamentar, independentemente da gravidade fizeram treino proprioceptivo, uma vez que, segundo Verhagen E et al. (2004), um programa de treino neuromuscular preventivo reduz o risco de lesões do tornozelo entre os atletas de voleibol e, de acordo com Peterson L e Renstrom P (2002) a lesão altera a função dos receptores sensoriais proprioceptivos, provocando um controlo motor mais lento, o que poderá aumentar o risco de lesão. Assim, para estes autores, o treino proprioceptivo é um dos aspectos mais importantes da reabilitação e prevenção.

Este treino proprioceptivo no EGC consistiu em manter o equilíbrio em apoio unipodal, com ambos os membros inferiores, em duas plataformas instáveis. Os atletas podiam realizar o trabalho proprioceptivo com o joelho em extensão e flexão, com os olhos abertos e fechados e fazendo actividades com os membros superiores, como por exemplo lançar e receber uma bola. Este plano de trabalho consistia na realização de pelo menos 3 vezes por semana, durante um período mínimo de 10 minutos.

Caracterização dos Atletas por Posição

O Quadro VII apresenta a média das características físicas e antropométricas, dos catorze atletas, relativas às suas posições.

Quadro VII – Média e desvio padrão das características físicas e antropométricas dos atletas relativamente às suas posições.

Posições Medidas	Distribuidor	Zona 4	Oposto	Central	Libero
Altura (m)	1,85 (5,5)	1,87 (9,9)	1,89 (9,9)	1,94 (4,5)	1,77 (9,2)
Peso (Kg)	82,60 (7,0)	82,50 (6,5)	83,40 (7,0)	88,30 (1,7)	80,60 (0,85)
Massa Gorda (%)	11,20 (1,9)	9,70 (1,0)	9,45 (0,5)	11,13 (1,3)	11,70 (2,3)
Estimado VO2 (ml/kg/min)	57,57 (7,7)	62,19 (4,8)	59,25 (0)	57,75 (6,1)	51,69 (1,2)
Resistência Muscular (Push-Ups)	30,00 (4,0)	35,00 (3,6)	31,50 (4,9)	27,30 (5,0)	25,50 (6,4)
Força Muscular (1RM Bench Press)	106,70 (12,6)	116,25 (8,5)	102,50 (24,7)	115,00 (10,0)	102,50 (10,6)
Flexibilidade (Graus dos Isquitibiais)	86,00 (5,3)	82,40 (1,9)	86,30 (5,3)	84,80 (0,58)	82,00 (1,4)

Segundo Massa et al. (2003), a estatura é a principal variável antropométrica de inferência no desempenho do voleibol. Nesta análise, verificamos que os atletas da posição Central são os que mais estatura e peso corporal apresentam, ao contrário dos Líberos. Marques MC et al. (2009) encontraram os mesmos resultados, num estudo que tinha objectivo de investigar, num grupo de 35 atletas masculinos profissionais, com média de idades de 26,6 e desvio padrão de 3,1, as características antropométricas e físicas e determinar se existem diferenças dessas características de acordo com a posição que jogam. Por outro lado, estes dados, apenas em parte, vão ao encontro do que Ferreira AD e Henrique de Paula A (2006) constataram. Estes autores, num estudo cujo objectivo foi identificar e comparar os valores antropométricos e neuromotores de 32 atletas de voleibol das posições de Oposto, Zona 4,

Central e Distribuidor, verificaram que os atletas da posição Central são os mais altos, mas, por outro lado, os Distribuidores são os mais pesados. Contudo, existem estudos que referem outros dados. Foi o que constatou Duncan MJ et al. 2006. No seu estudo, cuja finalidade foi investigar as características antropométricas e fisiológicas em 25 atletas juniores de voleibol de elite, Duncan MJ et al. 2006 verificou que não existem diferenças significativas entre a altura e peso e as diferentes posições de campo, mas observou que eram os atletas atacantes da posição de Zona 4 os mais altos e mais pesados.

Relativamente à percentagem de massa gorda corporal, verificamos o mesmo que Ferreira, AD e Henrique de Paula, A (2006) e Duncan MJ et al. (2006) constataram nos seus estudos, referidos anteriormente. Para Ferreira, AD e Henrique de Paula, A (2006), apesar da quantidade relativa de gordura corporal na sua amostra se apresentar elevada, verificou-se que eram os Distribuidores, os atletas que apresentavam maior percentagem de massa gorda corporal. Duncan MJ et al. (2006) observaram que não existem diferenças significativas da massa gorda consoante as posições. Contudo, apuraram que eram novamente os Distribuidores os atletas que tinham mais massa gorda corporal. Na nossa amostra, foram os Líberos e os Distribuidores. Em sentido inverso, dos catorze atletas, os Opostos e Zonas 4 foram os que menos percentagem de massa gorda evidenciaram, novamente como verificaram Ferreira, AD e Henrique de Paula, A (2006).

No que diz respeito à aptidão física cardiorrespiratória, verificamos que são os atletas de Zona 4 os que possuíam uma estimativa do VO₂ máxima mais elevada (média de 60,09 ml/kg/min), ao contrário dos Líberos. Segundo a Federação Portuguesa de Voleibol (1998), um atleta de Zona 4 de nível internacional deve apresentar valores de VO₂ máximos entre os 50 e 70 ml/kg/min. Duncan MJ et al. (2006) constatou, no seu estudo, que os atletas de Zona 4 apresentaram valores estimados mais elevados e que os Distribuidores apresentaram valores mais baixos. Relativamente aos Distribuidores, isso não se observou na nossa amostra. Aliás, conforme mencionado pela Federação Portuguesa de Voleibol, um atleta de nível internacional da posição de distribuidor deve apresentar valores mínimos de VO₂ máximo de 50 ml/kgmin. Mais uma vez, valores inteiramente alcançados pelos Distribuidores desta amostra.

Quanto à força muscular, observaram-se dados mais elevados para os atletas de Zona 4 e Central e dados mais baixos para os Líberos e Opostos. Relativamente aos atletas com mais força muscular, os dados obtidos assemelham-se aos já mencionados por Duncan MJ

et al. (2006) e Marques MC et al. (2009). Duncan MJ et al. (2006) verificaram que os atletas de Zona 4 tinham valores de força mais elevados, enquanto os Opostos tinham valores mais baixos. No estudo de Marques MC et al. (2009), constatou-se que os Centrais e os Opostos tinham valores de força mais elevados e os Distribuidores e os Líberos mais baixos. No entanto, ambos os autores não referem justificações para tais dados.

No que concerne à flexibilidade, no quadro VII apenas foi referida a média que reporta a flexibilidade dos músculos isquiotibiais, de forma a podermos analisar comparando com outros estudos. Como tal, verificamos uma maior flexibilidade dos atletas da posição de Distribuidor e Oposto e, por outro lado, uma menor flexibilidade dos Líberos e Zona 4. Estes dados vão ao encontro do que constataram Ferreira, AD e Henrique de Paula, A (2006). Segundo estes autores, existe diferença significativa entre os jogadores no que diz respeito à flexibilidade, sendo que é importante enfatizar este trabalho durante os treinos. Contudo, Duncan MJ et al. (2006) observaram o contrário. Segundo estes autores, os atletas de Zonas 4 tinham mais flexibilidade e os Opostos tinham menos e verificaram que existiam diferenças significativas, na flexibilidade, entre os Zonas 4 e os Opostos. No entanto, mais uma vez, não referiram quais os motivos para tais achados.

No nosso entender, segundo a observação realizada e de acordo com alguns conceitos mencionados pelo treinador durante o estágio, o que diferencia o Zona 4 do Oposto é principalmente o aspecto defensivo. Para além de saber atacar muito bem, tal como o Oposto, o Zona 4 tem um papel importante na recepção de bola, aquando do serviço da equipa contrária. Assim, poderá ter de executar mais actividades que necessitem de grande agilidade e que consistam em ciclos de alongamento-encurtamento de altas intensidades (por exemplo mais sprints com várias mudanças de direcção). O próprio facto de realizar mais vezes estes ciclos poderá induzir alterações viscoelásticas nas estruturas miotendinosas que favoreçam o aumento de flexibilidade. No entanto, são apenas suposições que necessitam de estudos e confirmação científica e que na nossa amostra não se verificou. Talvez porque houve, principalmente da parte dos Opostos, uma maior preocupação em alongar e evitar teoricamente uma menor predisposição à lesão. O mesmo já não sucedeu com os atletas de zona 4, em que era necessário estar constantemente a relembrar da importância do alongamento.

Análise epidemiológica das lesões desportivas da Época 2010/2011

Esta análise epidemiológica é importante para identificar a prevalência, a incidência, a etiologia e a localização anatómica das lesões do sistema locomotor, que ocorrem nos voleibolistas profissionais ou que jogam a um nível mais elevado.

A definição de lesão desportiva permanece controversa, sendo que existe uma grande falta de consenso em relação a ela (Atalaia T et al. 2009). Neste contexto, definiu-se lesão desportiva baseada no conceito de Petridou, Kedikoglou, Trichopoulos e “*Sports Injuries*” *European Union group* (2001) (cit in: Atalaia T et al. 2009) e Verhagen E et al. (2004). Como tal, lesão desportiva corresponde a uma série de eventos não desejados entre os atletas e o ambiente durante a actividade física (neste caso o voleibol), competitiva ou recreativa (treinos), resultando numa alteração, limitação ou fim da participação de um atleta na respectiva modalidade, por pelo menos um dia.

Sendo assim, durante toda a época desportiva de 2010/2011, verificou-se, na equipa do EGC (tabela III), a existência de 32 lesões com uma incidência de 4,11 por atleta e por 1000 horas de actividade desportiva.

Tabela III – Incidência das lesões desportivas nos catorze voleibolistas do Esmoriz Ginásio Clube.

Lesão	Número de Lesões	Percentagem de Lesões	Incidência (por 1000 horas)
Entorse das Interfalângicas dos Dedos das Mãos	10	31,25%	1,28
Entorse do Tornozelo	2	6,25%	0,26
Disfunção Lombopélvica	5	15,625%	0,64
Entorse do Joelho	2	6,25%	0,26
Tendinopatia do Rotuliano	8	25%	1,03
Tendinopatia do Quadrípital	2	6,25%	0,26
Tendinopatia do Supra-espinhoso	3	9,375%	0,38
TOTAL	32	100%	4,11

Da análise da tabela III, podemos observar um predomínio maior das lesões traumáticas das articulações interfalângicas dos dedos das mãos (31,25%), seguidas das tendinopatias do rotuliano (25%) e que correspondem a uma incidência de 1,28 e 1,03, respectivamente. Em sentido inverso, observamos apenas uma prevalência de 6,25% de lesões por entorse do tornozelo, do joelho e tendinopatia do quadrípital.

Num estudo recente, Aido, R et al. (2011) analisaram 20 jogadores de voleibol da Selecção Sénior Portuguesa, durante 4 meses e detectaram 55 lesões com uma incidência ligeiramente superior de 6,11. Por outro lado, Verhagen E et al. (2004) reportaram uma incidência, bem mais baixa à verificada nos atletas do EGC, de 2,6 lesões por 1000 horas em 486 jogadores de voleibol, durante uma época. Este dado poderá dever-se ao facto de ser o treinador a registar, num formulário específico para cada jogador, a exposição à modalidade (voleibol) e a razão pela qual o atleta não está a participar completamente na actividade desportiva. Portanto, poderá existir aqui algumas limitações na avaliação da lesão desportiva.

Relativamente às lesões desportivas segundo o segmento anatómico, Augustsson SR et al. (2006) e Verhagen E et al. (2004), afirmam que há uma maior prevalência de lesões por entorses do tornozelo. Aliás, o tornozelo é a articulação mais afectada do voleibol de pavilhão. Verhagen E (2010) afirma mesmo que o tornozelo compreende cerca de metade das lesões traumáticas agudas nos voleibolistas, enquanto a coluna, o ombro e o joelho são as articulações mais afectadas em todas as lesões de sobreuso.

A tabela IV apresenta a incidência das lesões desportivas no EGC segundo o segmento anatómico.

Tabela IV – Incidência das lesões desportivas nos catorze voleibolistas do EGC, segundo o segmento anatómico.

Segmento Anatómico	Número de Lesões	Percentagem de Lesões	Incidência (por 1000 horas)
Membros Superiores	13	40,625%	1,67
Membros Inferiores	14	43,75%	1,80
Tronco	5	15,625%	0,64
TOTAL	32	100%	4,11

Aido, R et al. (2011), Verhagen E (2010), Augustsson SR et al. (2006) e Verhagen E et al. (2004) verificaram maior predomínio de lesões nos membros inferiores. Nos catorze atletas do EGC e através da análise da tabela IV, verificamos uma semelhança na distribuição das lesões desportivas, entre os membros superiores e inferiores (13 e 14 lesões respectivamente). Como tal, não podemos corroborar das análises e afirmações dos autores anteriormente mencionados. Este dado, talvez se deva à introdução de treino proprioceptivo como forma preventiva.

Como demonstra a tabela V, foi detectada uma incidência de 2,31 de lesões de sobreuso, nos atletas do EGC, enquanto as lesões traumáticas agudas a incidência foi apenas de 1,80.

Tabela V – Incidência das lesões desportivas nos catorze voleibolistas do Esmoriz Ginásio Clube, segundo a etiologia da lesão.

Etiologia da Lesão	Número de Lesões	Porcentagem de Lesões	Incidência (por 1000 horas)
Lesão Traumática Aguda	14	43,75%	1,80
Lesão de Sobreuso	18	56,25%	2,31
TOTAL	32	100%	4,11

Relativamente a este ponto, esta análise apenas está em consonância com o estudo de Aido, R et al. (2011). No entanto, de acordo com Verhagen E et al. (2004), há uma maior incidência das lesões traumáticas agudas. Estes autores relacionam as lesões traumáticas com os jogos e as lesões de sobreuso com os treinos. Como tal, sugerem que, durante as partidas de voleibol, como há uma maior intensidade de jogo, os atletas estão mais expostos ao risco de lesões agudas. Os dados observados nos atletas do EGC talvez se devam às cargas de treino e aos horários de treino. Isto é, mais de metade destes atletas não são profissionais de voleibol e, como tal, têm profissões que requerem responsabilidades e horários fixos de, pelo menos, 8 horas diárias. Sendo os treinos, em média, de 2 horas e meia e quase sempre após as 19 horas da tarde, havia atletas expostos mais ao cansaço físico geral durante os treinos, que poderiam conduzir mais a lesões de sobreuso.

Intervenção Clínica

Relativamente a este tópico, dividiu-se em Intervenção Emergente (assistência dada em pleno jogo e/ou treino) e Intervenção de Gabinete (assistência dada às lesões desportivas que necessitaram de uma abordagem mais prolongada e cujo tempo de recuperação também foi mais alargado). Neste caso houve apenas uma ocorrência, que exigiu mais cuidados e que necessitou de tempo de inactividade desportiva cujo caso vem relatado abaixo.

Todas as outras lesões foram abordadas em gestão desportiva. Isto é, a maior parte das patologias registadas foram por sobrecarga física e toda a sintomatologia derivava desse factor. Como tal, geriu-se todas estas situações de modo a que houvesse o máximo de atletas disponíveis para os jogos. Principalmente, reduziu-se as cargas físicas necessárias e efectuou-se tratamentos mais paliativos, baseados em técnicas manuais que promovessem o relaxamento miofascial e a redução das cargas sobre as estruturas miotendinosas. Neste conceito, foi fundamental a introdução das técnicas de Stretching Global Activo e de reforço muscular excêntrico (Verhagen, E. 2010).

Intervenção Emergente

Durante todo este processo de estágio foi possível actuar em áreas como a avaliação e assistência adequada nas fases agudas da lesão ou de doença súbita, em situações de competição e/ou treino, e comunicar de forma efectiva com outros elementos da equipa técnica. Sendo assim, o papel do relator, neste ponto, consistia em dar apoio no momento agudo/traumático da lesão e avaliar a continuidade do atleta no jogo/treino. Dado que, segundo a Federação Portuguesa de Voleibol (On-line 2011), a um jogador lesionado apenas serão concedidos 3 minutos, no máximo, para se recuperar e que esta permissão apenas será concedida uma vez ao mesmo jogador durante o jogo ainda que, o mesmo jogador possa ser assistido durante o jogo várias vezes, torna-se necessário avaliar, com a brevidade possível a capacidade do atleta continuar na partida e assisti-lo. De um modo geral, a intervenção baseava-se principalmente no recurso à crioterapia e, quando necessário, a uma mobilização articular, a uma manobra breve de alongamento ou a uma aplicação de ligadura funcional.

Intervenção de Gabinete

Caso Clínico: Luxação do Tornozelo

No dia 08 de Dezembro de 2010, durante um jogo a contar para a Taça de Portugal, o Atleta R.M., após calcar o pé de um opositor que invadiu o terreno de jogo da equipa adversária, sofreu uma luxação da articulação tíbio-társica direita. Foram-lhe prestados todos os cuidados de emergência, desde a redução imediata da luxação à imobilização articular. De seguida, o atleta foi acompanhado ao Hospital São Sebastião, onde após o despiste de qualquer sinal de fractura foi aconselhado a consultar um Médico Ortopedista, uma vez que o clube não possui qualquer especialidade médica no seu departamento clínico. No dia 10 de Dezembro de 2010, foi consultado por um Ortopedista que lhe prescreveu uma Ressonância Magnética (RM) que revelou sinais de ruptura completa do ligamento perónio-astragalino anterior, envolvendo a sua porção proximal junto à inserção maleolar, sinais de ruptura parcial do ligamento perónio-calcaneano, na sua porção proximal e ligeiro espessamento do ligamento perónio-astragalino posterior. Para além do derrame articular sobre os recessos anterior e posterior da articulação, também se verificou a existência de derrame na porção infra-maleolar da bainha sinovial do tendão tibial posterior, correspondendo a sinais de tenossinovite. Segundo Chan KW et al. (2011) e Moreira V e Antunes F (2008), estes dados correspondem a uma lesão ligamentar do tornozelo de grau II.

Após a observação da RM foi proposto pelo Ortopedista, tratamento conservador e recomendação para utilização de um estabilizador lateral do tornozelo, pelo menos, durante 3 a 4 semanas (2 semanas sem sustentação de peso, aumentando depois gradualmente).

Depois de 2 dias de repouso, iniciou-se a fisioterapia e efectuou-se a respectiva avaliação. O atleta apresentava edema evidente ao nível do pé, tornozelo e 1/3 inferior da perna. Não apresentava feridas e era notório o défice de mobilidade articular, força muscular e incapacidade funcional ao nível de todo o membro inferior direito.

Na escala visual analógica (EVA), que consiste numa linha de 100 mm de comprimento, com duas representações extremas de intensidade de dor em ambas extremidades. O paciente assinala a sua intensidade de dor, fazendo uma marca na linha, sendo que a EVA é avaliada medindo a distância dessa marca a partir da extremidade “Sem Dor”. Neste caso,

o atleta evidenciava dor ligeira a moderada (figura 3), correspondendo a 3,5 cm na linha horizontal de 10 cm (Jensen MP, et al.2003).

Sem Dor ————— X ————— Dor Máxima

Figura 3 – Representação da Escala Visual Analógica.

Relativamente à pesquisa da mobilidade articular do tornozelo e pé (tabela VI), foram efectuadas, em decúbito dorsal, três medições para cada movimento e calculada a média das mesmas. Recorreu-se a dois fisioterapeutas e utilizou-se um goniómetro universal (Clarkson HM 2005 e Brosseau L et al. 2001). Não se avaliaram outros movimentos, nomeadamente ao nível da articulação subastragalina, uma vez que, segundo Ortopedista, nesta fase inicial traumática são contra-indicados e só poderiam ser iniciados a partir da 3^a/4^a semana (Peterson, L. e Renstrom, P. 2002).

Tabela VI – Amplitude de movimento ao nível do tornozelo.

Movimento Articular	Direito		Esquerdo	
	Activo	Passivo	Activo	Passivo
Flexão Plantar	16°*	26°*	46°	48°
Flexão Dorsal	6°*	8°*	15°	18°

* Movimento limitado por dor

A marcha era efectuada com 2 canadianas e em descarga total. O atleta apresentava sintomatologia dolorosa durante a marcha. Na avaliação do edema articular, realizaram-se os procedimentos referidos por Magee DJ (2005) na técnica de medição em “8” do tornozelo (tabela VII). Nesta técnica, o paciente está com o pé em posição neutra, fora da marquesa e com o joelho em extensão. Utilizando uma fita métrica, o fisioterapeuta coloca-a entre o tendão do tibial anterior e o maléolo tibial, levando a fita medialmente através da face dorsal do arco do pé, junto à face distal da tuberosidade do escafóide. A seguir, a fita métrica segue o arco do pé, em direcção à base proximal do 5º metatarso, orientando-se depois na direcção do tendão tibial anterior, de forma a contornar o tornozelo pelo maléolo tibial, seguido do tendão de Aquiles e o maléolo peronial e, por fim, retornando à posição inicial.

Tabela VII - Valores da perimetria do tornozelo.

Perimetria do Tornozelo (cm)	Direito	Esquerdo
Técnica de medição em “8”	58 cm	55,5 cm

Após, ter-se concluído a avaliação, foram delineados os objectivos do tratamento e o plano de recuperação em conjunto com o Médico Ortopedista (Quadros VIII, IX, X e XI).

Quadro VIII - Objectivos terapêuticos.

Objectivos Terapêuticos	
Global	Específicos
Regressar à prática desportiva sem limitações entre 8 ^a a 12 ^a semana	Eliminar quadro algico e edema
	Restaurar a correcta artrocinemática do Tornozelo
	Reequilibrar o tónus muscular e aumentar a força muscular
	Aumentar a flexibilidade dos tecidos moles
	Restaurar e reeducar a marcha
	Minimizar o impacto antropométrico da paragem prolongada
	Conferir controlo neuromuscular específico da modalidade
	Integrar o atleta em todo o processo de treino

Quadro IX - Plano de Tratamento da 1^a à 3^a semana.

1 ^a à 3 ^a Semana		
Técnica	Tempo	Observações
Crioterapia	10'+10'	Aplicação no ponto algico referido, antes e após tratamento
Mobilização passiva e activa-assistida de todo o membro inferior	10'+10'	Pé (FD/FP); Joelho (Flexão/extensão)
Hipertermia	20'	Transarticular ao tornozelo
Electroestimulação do Quadrícipite	10'	Com mobilidade do joelho 0°-90°
Exercícios Proprioceptivos	10'	Cadeia cinética aberta (CCA)
Estimulação Nervosa Eléctrica Transcutânea (TENS)	20'	Tetrapolar ao nível do tornozelo
Treino de Marcha	10'	Treino de marcha com canadianas em descarga total, evoluindo para carga total ao final da 3 ^a semana
Massagem	20'	Perna e Pé

Quadro IX (Continuação) - Plano de Tratamento da 1ª à 3ª semana.

1ª à 3ª Semana		
Técnica	Técnica	Técnica
Plano de Ginásio	30'	3 Vezes por semana, exercícios para tronco e membros superiores

Quadro X - Plano de Tratamento da 3ª à 6ª semana.

3ª à 6ª Semana		
Técnica	Tempo	Observações
Crioterapia	10'+10'	Aplicação no ponto álgico referido, antes e após tratamento
Mobilização activa-assistida de todo o membro inferior	10'+10'	Pé (FD/FP); Joelho (Flexão/extensão)
Hipertermia	20'	Transarticular ao tornozelo
Treino cardiovascular	10'+10'	Bicicleta (nível 6) + Elíptica (nível 8)
Exercícios Proprioceptivos	20'	Cadeia cinética Fechada (CCF)
<i>Leg Extension + Leg Curl</i>	15'	3 Séries de 10 repetições para cada membro inferior. Fase concêntrica com os dois membros e excêntrica com um membro, alternando.
Treino de Marcha	15'	Treino de marcha, com alternâncias de velocidades. Evolução para corrida na 6ª semana.
Massagem	20'	Perna e Pé
Plano de Ginásio	30'	3 Vezes por semana, exercícios para tronco e membros superiores

Quadro XI - Plano de Tratamento da 6ª à 8ª semana.

6ª à 8ª Semana		
Técnica	Tempo	Observações
Crioterapia	10'	No final do tratamento
Mobilização activa-assistida de todo o membro inferior e mobilização acessória.	10'+10'	Pé (FD/FP); Joelho (Flexão/extensão). Terapia manual do tornozelo e pé.
Treino cardiovascular	15'+15'	Bicicleta (nível 6) + Elíptica (nível 8)
Exercícios Proprioceptivos	30'	Cadeia cinética Fechada (CCF), unipodal. Exercícios proprioceptivos em flexão plantar
<i>Leg Extension + Leg Curl</i>	15'	3 Séries de 8 repetições para cada membro inferior. Fase concêntrica com os dois membros e excêntrica com um membro, alternando.
Treino de Marcha	20'	Treino de corrida, com mudanças de direcção.

Quadro XI (Continuação) – Plano de Tratamento da 6ª à 8ª semana.

6ª à 8ª Semana		
Técnica	Tempo	Observações
Treino funcional de reintegração na modalidade	20'	Exercícios pliométricos, exercícios de mudanças de direcção, exercícios de aceleração e travagem, exercícios de posicionamento/passe/recepção/remate característicos da modalidade
Plano de Ginásio	30'	3 Vezes por semana, exercícios para tronco e membros superiores

Numa fase inicial, os principais objectivos são a redução e o controlo da dor e edema, aumentar e restabelecer as mobilidades articulares e proteger a articulação, de forma a propiciar a cicatrização adequada dos tecidos moles (Peterson L e Renstrom P, 2002, Casonato O e Poser A, 2005 e Kisner C e Colby L, 2007). Assim, da 1ª semana à 3ª semana, recorreu-se à crioterapia, à TENS, à massagem, à mobilização e à hipertermia, uma vez que estas técnicas são úteis no tratamento e na redução da dor e do edema (Peterson L e Renstrom P, 2002, Casonato O e Poser A, 2005 e Kisner C e Colby L, 2007). Relativamente à hipertermia, sendo esta uma técnica que induz um ciclo térmico preciso e específico, aumentando significativamente a temperatura interna da região comprometida, apenas se começou a realizar após a 1ª semana pós-lesão (Casonato O e Poser A, 2005). Para restabelecer a amplitude de movimento, realizaram-se mobilizações articulares, enquanto para eliminar o espasmo muscular e recuperar a força muscular recorreu-se à electroestimulação do quadríceps e aos exercícios proprioceptivos em CCA e CCF em descarga (Casonato O e Poser A, 2005 e Kisner C e Colby L, 2007). Começou a realizar exercícios em CCF em carga após a 3ª semana, uma vez que a partir desse momento o atleta já tinha ordem médica e capacidade funcional para fazer sustentação total do peso corporal. Segundo Peterson L e Renstrom P (2002) é essencial começar com tratamento funcional precoce, com estabilizador lateral do tornozelo. O plano de ginásio, mencionado na última tabela, refere-se à manutenção da condição física e muscular do tronco e membros superiores e compreende o programa elaborado, no início da temporada, pelo treinador e preparador físico.

A partir da 3ª semana, iniciou-se o trabalho cardiovascular, exercícios de reforço muscular (*Leg Extension* e *Leg Curl*) e exercícios proprioceptivos em CCF, de forma a recuperar a força, a resistência muscular e o controlo neuromuscular. De acordo com Casonato O e Poser A (2005), os exercícios de reforço e resistência muscular visam o retorno aos níveis

de desempenho motor anteriores à lesão. Peterson L e Renstrom P, 2002, Casonato O e Poser A, 2005 e Kisner C e Colby L, 2007 referem que é importante iniciar o treino proprioceptivo o mais precocemente possível. Nesta etapa, efectuou-se treino de marcha, com alternâncias de velocidades, de forma a conseguir iniciar a corrida à 6ª semana. Objectivo esse, que foi alcançado sem dificuldade por parte do atleta e na ausência de sintomatologia dolorosa.

O atleta foi considerado clinicamente apto para treino integrado condicionado à 6ª semana pós-lesão. Após este dado, intensificaram-se os exercícios proprioceptivos, realizou-se corrida com mudanças de direcção e iniciaram-se os exercícios de reintegração à modalidade, ao campo e à equipa (exercícios de posicionamento/passe/recepção/remate/salto característicos da modalidade). Casonato O e Poser A (2005) afirmam que, antes do retorno à actividade desportiva, geralmente submete-se o atleta a um treino próprio e específico da modalidade em causa, a fim de prevenir os danos potenciais ligados à actividade física. Segundo Peterson L e Renstrom P (2002), o treino funcional deve estender-se entre as 6 e as 8 semanas.

Este plano terapêutico foi realizado todos os dias, excepto aos fins-de-semana e teve duração média de 2 horas e 30 minutos, por sessão.

À 8ª semana, o atleta apresentava-se sem dor antes, durante e depois de todo o treino funcional integrado, não apresentava edema e a mobilidade articular do tornozelo estava restabelecida por completo. Deste modo, voltou à prática desportiva de competição (Peterson L e Renstrom P 2002 e Casonato O e Poser A (2005). Slimmon D e Brukner P (2010), num estudo sobre classificação e tratamento de lesões desportivas do tornozelo, referiram linhas de orientação para a reabilitação das lesões ligamentares do tornozelo, que permitiam ao atleta regressar à prática desportiva em 8 semanas, se conseguisse realizar dois treinos completos sem dor. No nosso caso, este objectivo também foi alcançado com sucesso, mas o regresso desportivo foi conduzido de forma gradual, sendo que o atleta só voltou a realizar um jogo completo à 10ª semana pós-lesão.

Após todo este processo e como aconselha Moreira V e Antunes F (2008), deu-se continuidade aos exercícios proprioceptivos e de coordenação até ao final da época. Não se verificou nenhuma recidiva, nem o atleta referiu qualquer incapacidade funcional até ao término da época desportiva.

Actividades desenvolvidas

Ao longo da época desportiva em que o estagio se inseriu, surgiram inúmeras situações em que o Departamento Clínico (DC), no caso o Fisioterapeuta, teve a sua intervenção.

Após ter tido conhecimento da estrutura e condições do clube, nomeadamente do DC, verificou-se ausência total de registos sobre as épocas desportivas e registos médicos anteriores dos atletas que passaram e dos que actualmente estavam no clube.

Nesse sentido foram elaboradas fichas clínicas para cada atleta e relatórios semanais, de jogo e de indisponibilidade desportiva, de forma a melhorar os registos médicos e a promover uma melhor comunicação entre todos os departamentos.

Relativamente ao planeamento da época, foi possível interceder em diversos aspectos, tais como:

- Horários de treinos (aconselhar a equipa técnica sobre horários mais favoráveis aos atletas que iam apresentando sinais de fadiga);
- Horários e composição de reforço alimentar pós treino (aconselhar os atletas sobre a importância e qualidade da alimentação pós treino, de forma a não cometerem excessos alimentares);
- Horários e composição da alimentação pré e pós competição (aconselhar os atletas e a equipa técnica dos melhores horários de alimentação nos períodos de competição, de forma a não comerem imediatamente antes da hora de jogo, a não comerem alimentos de difícil digestão e ingerirem alimentos que permitam a utilização dos substratos energéticos essenciais para os jogos);
- Tempos de repouso e/ou dormida em períodos de estágio (aconselhar os atletas e a equipa técnica sobre a importância do descanso e da duração do mesmo nas deslocações fora de casa, que necessitam de viagem e estágio, nomeadamente às ilhas da Madeira e Açores);
- Orientações alimentares para casa (recomendar aos atletas dietas específicas e adequadas ao desporto de competição);
- Orientações físicas/repouso para períodos de ausência competitiva (Sensibilizar os atletas para a importância do descanso físico e psicológico nos momentos de paragens competitivas);

- Orientações para optimização da técnica de salto (recomendar uma correcta execução do trabalho de reforço muscular, nomeadamente ao nível dos exercícios excêntricos);
- Orientações para optimização de flexibilidade (referir aos atletas a importância dos alongamentos na prevenção de lesões e na melhoria das suas performances);
- Orientações para recuperação de esforço competitivo (recomendar aos atletas e à equipa técnicas modalidades que favorecem o conforto físico após competição, nomeadamente o recurso ao jacuzzi).

Foi realizada uma acção de formação sobre o Doping, em que foi elaborado um folheto informativo, que posteriormente foi afixado num quadro existente no balneário da equipa. Esta acção de formação foi realizada em Dezembro, antes da paragem natalícia do campeonato, teve a duração de 20 minutos e estiveram presentes todos os atletas.

Reflexão Crítica

Este estágio, no Esmoriz Ginásio Clube, foi realizado com sucesso, uma vez que os principais objectivos propostos foram atingidos. No entanto, ao longo de todo este processo foram encontrados alguns aspectos menos positivos ou aspectos que necessitavam de ser reflectidos e modificados.

Começando pelos pontos positivos, refira-se que foi possível acompanhar o clube em todas as suas acções desportivas e comunitárias. O trabalho em equipa multidisciplinar decorreu de forma extraordinária. Sendo a Equipa Técnica composta por dois treinadores jovens e com ideias modernas, inovadoras e científicas, foi possível criar uma relação deveras unida e solidária entre todos, de maneira a que os objectivos desportivos da equipa fossem alcançados.

O diálogo entre ambas as partes foi constante e saudável, sendo que o planeamento da época desportiva foi sempre o resultado da troca permanente de conhecimentos de todos os elementos da equipa. Como tal, foi possível ao relator solicitar e interceder sobre vários aspectos já mencionados no capítulo das Actividades Desenvolvidas.

A equipa sénior masculina de voleibol do EGC era a única do Campeonato Nacional constituída somente por jogadores de nacionalidade Portuguesa e com uma média de idades relativamente baixa (média de 23,8 anos), o que facilitou ainda mais a excelente relação profissional e pessoal que se criou entre todos. No entanto, e talvez devido ao último aspecto anteriormente mencionado, observaram-se, ao longo da época, desequilíbrios e alterações extremas de concentração, por parte dos atletas, tanto durante os jogos como nos treinos.

No início da época desportiva foi elaborado um plano de trabalho de forma a maximizar as potencialidades dos atletas. Contudo, constatou-se, por parte de alguns, uma falta de empenho em atingir certos objectivos, nomeadamente os atletas que chegaram do Verão com excesso de peso e que necessitavam de trabalho específico de redução de peso. Outro aspecto observado foi o excesso de fadiga que alguns atletas apresentaram no início do Campeonato (verificou-se isto, por exemplo, na análise da força e resistência muscular). Este acontecimento provavelmente deve-se ao facto de certos atletas iniciarem o trabalho da Selecção Nacional logo após o término do Campeonato e iniciarem a época de Voleibol de Praia logo após o trabalho na Selecção. Isto faz com que tenham poucos dias de férias.

Estes dados foram novamente analisados entre DC e ET e foi possível corrigi-los rapidamente.

Relativamente à literatura científica presente sobre Voleibol, foi possível, de uma forma geral, ir ao encontro do que existe. No entanto, verificou-se a falta de estudos que descrevam e analisem mais concretamente o jogador da posição “Líbero”.

Como conclusão, posso afirmar que este estágio foi extremamente gratificante e enriquecedor para a minha formação pessoal e profissional.

2.Reabilitação após Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior pela Porta Anteromedial com Enxerto de Isquiotibiais – Estudo de Caso

Resumo

Reabilitação após Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior pela Porta Anteromedial com Enxerto de Ísquiotibiais – Estudo de Caso

INTRODUÇÃO: Actualmente, existe uma grande evolução nas técnicas e procedimentos cirúrgicos que permitem uma reabilitação acelerada e um retorno desportivo precoce. Estudos recentes referem uma melhoria significativa na estabilidade anteroposterior e rotacional do joelho com a técnica de fixação pela porta anteromedial, que, por sua vez, pode explicar uma recuperação mais rápida desde a cirurgia. **OBJECTIVOS:** Verificar se a técnica de fixação pela porta anteromedial na reconstrução do ligamento cruzado anterior e o protocolo de intervenção efectuado permite, ao atleta, adquirir capacidades físicas neuromusculares que possibilitem, às 12 semanas pós-operatórias, o retorno à modalidade desportiva. **METODOLOGIA:** Neste estudo de caso, avaliou-se periodicamente a dor (EVA), as amplitudes de movimento, a flexibilidade (goniometria), a perimetria, a força muscular do joelho (Biodex®), o controlo postural (Estabilometria) e estabilidade do membro inferior (SEBT), a impressão do apoio plantar (WINPOD®), a capacidade funcional do atleta (Escala de Lysholm Modificada) e o salto vertical (AcqKnowledge/Biopac Systems®). **RESULTADOS:** Excepto o salto vertical (35,6cm), todas as outras componentes avaliadas sugerem uma rápida evolução, indo ao encontro do que preconiza a bibliografia. Às 12 semanas, o atleta não evidenciava dor, estando as suas amplitudes articulares e a flexibilidade normalizadas. Na perimetria apenas se verificou uma diferença entre 0,5 e 0,8cm. Obteve-se uma classificação funcional de 95 pontos na Escala de Lysholm e um défice geral do membro não operado no SEBT, principalmente para a direcção anterior (3cm). Tendência para a normalização da força exercida na plataforma de apoio plantar, sendo a superfície de apoio ligeiramente maior à esquerda. Diminuição dos limites de estabilidade com o joelho em extensão, verificando-se apenas ligeiro défice (0,024cm) no deslocamento mediolateral com o joelho em flexão. A 60°/s verificou-se um défice de força do membro operado de 28,2% na extensão e 27,3% na flexão. A 180°/s observou-se também um défice do membro operado de 17,3% na extensão e 16,2% na flexão. **CONCLUSÃO:** Através da análise das componentes avaliadas pode-se sugerir que os resultados obtidos demonstram ser possível atingir capacidades físicas neuromusculares que permitam, às 12 semanas pós-cirúrgicas, o retorno à modalidade desportiva, dos atletas submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior pela porta anteromedial.

PALAVRAS-CHAVE: RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR, FIXAÇÃO PELA PORTA ANTEROMEDIAL, REABILITAÇÃO DESPORTIVA, REABILITAÇÃO ACELERADA.

Abstract

Rehabilitation after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction through Anteromedial Portal Technique with Graft Hamstrings - Case Study

INTRODUCTION: Currently, there is a great evolution in surgical techniques and procedures that allow an accelerated rehabilitation and early sports return. The anteromedial portal technique is one of them. Recent studies report a significant improvement in the anteroposterior and rotational stability of the knee with this fixation technique, which, in turn, may explain a faster recovery from surgery. **OBJECTIVES:** To verify if the anteromedial portal technique in the reconstruction of anterior cruciate ligament and the rehabilitation protocol submitted, allows the athlete to have physical and neuromuscular abilities which allows, at 12 weeks postoperative, return to sport. **METHODOLOGY:** In this case study, we evaluated periodically pain (VAS), the range of motion, flexibility (goniometry), perimetry, knee muscle strength (Biodex ®), the postural control (Stabilometry) and stability of the lower limb (SEBT), printing of the plantar support (WINPOD ®), the functional capacity of the athlete (Modified Lysholm Scale) and vertical jump (AcqKnowledge/Biopac Systems ®). **RESULTS:** Except for the vertical jump (35,6cm), all other evaluated components suggested a rapid evolution, going back to what the literature says. At 12 weeks, the athlete did not show pain, being the range of motion and flexibility normalized. On the perimeter there was only one difference between 0.5 and 0.8cm. We obtained a functional classification of 95 points in the Lysholm Scale and an overall deficit on the uninjured limb in SEBT, mainly to the anterior direction (3cm). Tendency to normalization of the force exerted on the platform of plantar support, while the support surface being slightly larger on the left side. Decreased limits of stability with the knee in extension and there is only slight deficit (0.024cm) in mediolateral displacement with the knee in flexion. At 60°/s there was a deficit of muscular strength of 28.2% in the extension and 27.3% in flexion in the operated limb. At 180°/s was also observed a deficit of 17.3% in extension and 16.2% in flexion in the operated limb. **CONCLUSION:** By analyzing the components evaluated and taking into account some setbacks found along the 12 weeks, it can suggest that the obtained results show to be possible to achieve physical and neuromuscular abilities that allow, at 12 weeks post-surgery, the return to the sport, in athletes undergoing anterior cruciate ligament reconstruction through anteromedial portal technique.

KEY WORDS: RECONSTRUCTION OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT, ANTEROMEDIAL PORTAL TECHNIQUE, SPORTS REHABILITATION, ACCELERATED REHABILITATION.

Introdução

As lesões do LCA ocorrem com mais frequência na população activa (atletica) relativamente jovem, cujo grupo etário varia entre os 15 e 25 anos de idade. Contudo, têm sido referidas roturas do LCA em indivíduos activos com 50 anos (Maxey L e Magnusson J 2003 e Van Grinsven S et al. 2010).

As lesões do joelho não são as mais frequentes nos jogadores de voleibol. No entanto, este tipo de lesões têm vindo a aumentar em vários desportos (Verhagen E 2004). Inclusivamente, Verhagen E (2010) reporta que as lesões desportivas do joelho relacionadas com o voleibol podem corresponder de 12% a 30%.

Peterson L e Renstrom P (2002), Ageberg E et al. (2004) e Noronha JC (2006) afirmam que as lesões do LCA são as mais comuns no joelho e que a perda deste ligamento não produz apenas uma cinética anormal, mas também resulta frequentemente em grandes mudanças degenerativas do joelho.

O seu mecanismo de lesão envolve um movimento de desaceleração, utilizando o membro como pivô (Maxey L e Magnusson J 2003). Por seu lado, Noronha JC (2006) e Van Grinsven S et al. (2010) referem um mecanismo de lesão que consiste na grande tensão do LCA gerada numa situação que combina flexão, varo e rotação externa do fémur, ao mesmo tempo que este se apoia no ligamento cruzado posterior (LCP), que é mais resistente. Poderá existir lesões associadas à rotura do LCA. No entanto, tal como no nosso caso de estudo, a rotura isolada do LCA ocorre com elevada frequência no jovem desportista entre os 20 e os 30 anos, sendo bilateral em cerca de 20% dos casos (Noronha JC 2006).

A extensão da lesão e o nível desejado de actividade física normalmente determinam quando a intervenção cirúrgica é requerida (Maxey L e Magnusson J 2003). A tendência actual parece ser a de reservar a reconstrução cirúrgica para atletas jovens de alto desempenho (Skinner HB 2005). Com o decorrer dos anos, as técnicas cirúrgicas evoluíram de forma notável, principalmente em função do melhor conhecimento da biomecânica articular e da qualidade dos enxertos (Noronha JC 2006). No entanto, esta evolução mantém-se, pois a medicina continua à procura dos enxertos, da técnica de fixação e dos procedimentos de reconstrução cirúrgica que permitam resultados óptimos e uma reabilitação acelerada (Maxey L e Magnusson J 2003).

As técnicas cirúrgicas preferidas actualmente são os implantes por via artroscópica do terço médio do tendão rotuliano ou a utilização de um enxerto autógeno do tendão do músculo isquiotibial (Maxey L e Magnusson J 2003 e Skinner HB 2005). No nosso estudo de caso, recorreu-se ao enxerto do tendão dos isquiotibiais.

As preocupações primárias na selecção de um enxerto autógeno para substituir o LCA incluem as propriedades biomecânicas do enxerto, facilidade para a recolha e fixação do enxerto, morbidade para o local doador potencial e preocupações individuais dos pacientes. Outros factores como as alterações biológicas nos materiais do enxerto em relação ao tempo e as suas habilidades para suportar os efeitos da carga repetitiva e do *stress* também são motivos de preocupação na altura desta selecção (Maxey L e Magnusson J 2003).

Maxey L e Magnusson J (2003) referem estudos que demonstram que os enxertos de osso-tendão-osso têm uma força de tensão comparável, mas uma rigidez aumentada em relação ao ligamento cruzado anterior normal, enquanto os enxertos do semitendinoso têm uma força de tensão reduzida, mas uma rigidez comparável. Como tal, a escolha do enxerto varia entre cirurgias.

Outro aspecto importante é a fixação adequada do enxerto biológico do LCA, sendo que os dispositivos de fixação devem transferir forças dos dispositivos ao enxerto e promover uma estabilidade sob cargas repetitivas e cargas traumáticas repentinas (Maxey L e Magnusson J 2003). A isometria do LCA deve ser mantida com a selecção do enxerto e o modo de fixação. Só assim é possível manter o comprimento do LCA durante todo o arco de mobilidade (Noronha JC 2006).

Uma das técnicas de fixação utilizada actualmente é por via transtibial. Na técnica transtibial tradicional, o túnel femoral é predeterminado pela posição do túnel tibial (Harner CD et al. 2008). Por causa das preocupações relativas ao posicionamento não anatómico do túnel femoral e como a localização errada dos túneis ainda é a causa de maior fracasso na reconstrução do LCA, foi adoptada uma técnica de fixação pela Porta Anteromedial (Harner CD et al. 2008 e Lubowitz, J.H. 2009).

Nesta técnica o túnel femoral é feito independentemente do túnel tibial e mais numa posição anatómica. A filosofia desta técnica consiste em alcançar uma precisão na posição dos túneis, baseados nas inserções anatómicas do LCA, tanto a nível femoral como tibial.

A porta anteromedial é localizada 1 cm medial ao tendão rotuliano e distal ao pólo inferior da rótula (Harner CD et al. 2008 e Lubowitz JH 2009). Os mesmos autores referem vantagens desta técnica como a colocação precisa do túnel femoral independente da localização do túnel tibial, a preservação fácil dos feixes intactos do LCA (feixe anteromedial e posterolateral), a flexibilidade na execução, quer simples ou em duplo feixe nas reconstruções em situações primárias ou de revisão, a compatibilidade com qualquer escolha do enxerto ou dispositivo de fixação, a permissão da colocação em paralelo da fixação de parafuso de interface, através do mesmo portal medial que foi utilizado para a criação do túnel e, por fim, a diminuição do alargamento do túnel.

Relativamente à maturação do enxerto, Maxey L e Magnusson J (2003) referem estudos que demonstram uma maturação completa entre 12 a 16 meses pós-operatório e que o retorno à actividade desportiva tem sido preconizado em protocolos de 6 meses. Contudo, este prazo entre a reconstrução do LCA e o reinício desportivo tem sido discutido e permanece controverso. (Van Grinsven S et al. 2010). Apenas se sabe que os estudos que apoiam o retorno ao desporto só aos 12 meses têm perdido a validade (Noronha JC 2006).

Os resultados das lesões ligamentares do joelho, operadas ou não, são infelizmente perturbados, algumas vezes, por complicações que retardam a recuperação. Da simples inflamação à distrofia simpático reflexa, passando pelo síndrome de *cyclop*, todas devem ser precocemente identificadas para que a fisioterapia não agrave esse estado (Chatrenet Y e Kerkour K 2002).

O Médico Ortopedista, que realizou a ligamentoplastia do cruzado anterior neste atleta, encontra-se a realizar novas investigações que identifiquem formas de diminuir o tempo de maturação do neo-ligamento, com vista a encurtar o tempo de retorno à actividade desportiva. Segundo este clínico, para além de reduzir o tempo de maturação, é importante verificar se o atleta possui as capacidades físicas necessárias para esse retorno. Outro aspecto importante é a técnica cirúrgica. Neste caso, a técnica pela porta anteromedial permite, de acordo com estudos realizados por Alentorn-Geli E et al. (2010) e Harner CD et al. (2008) uma melhoria significativa na estabilidade anteroposterior e rotacional do joelho que, por sua vez, pode explicar uma recuperação mais rápida pós cirurgia (Alentorn-Geli E et al. 2010).

Este estudo, teve então como objectivo verificar se a técnica de fixação pela porta anteromedial na reconstrução do ligamento cruzado anterior, bem como o protocolo de reabilitação proposto para esta cirurgia podem permitir que o atleta adquira as capacidades físicas e neuromusculares necessárias para o retorno à modalidade desportiva às 12 semanas pós-operatórias. Assim, é fundamental que o atleta não apresente dor nem edema, que tenha mobilidade articular completa (0° - 145°), que possua força muscular próxima do membro contralateral (no máximo, défice de 20% nos isquiotibiais e quadricipite) e que se sinta funcionalmente apto (escala de Lysholm de pelo menos 84 pontos).

Métodos

Desenho do estudo

Este estudo observacional descritivo, tipo estudo de caso, foi delineado (figura 4) para verificar se a técnica de fixação pela porta anteromedial na reconstrução do ligamento cruzado anterior, bem como o protocolo de reabilitação proposto para esta cirurgia podem permitir que o atleta adquira as capacidades físicas e neuromusculares necessárias para a integração funcional à modalidade desportiva às 12 semanas (84 dias) pós-operatórias. De acordo com o objectivo de estudo, realizaram-se 42 dias de tratamento. Este plano terapêutico foi realizado 4 dias por semana, e teve duração média de 2 horas e 30 minutos, por sessão. De referir que, o atleta, por motivos profissionais, na 9ª e 11ª semanas pós-operatórias apenas realizou 1 tratamento em cada semana.

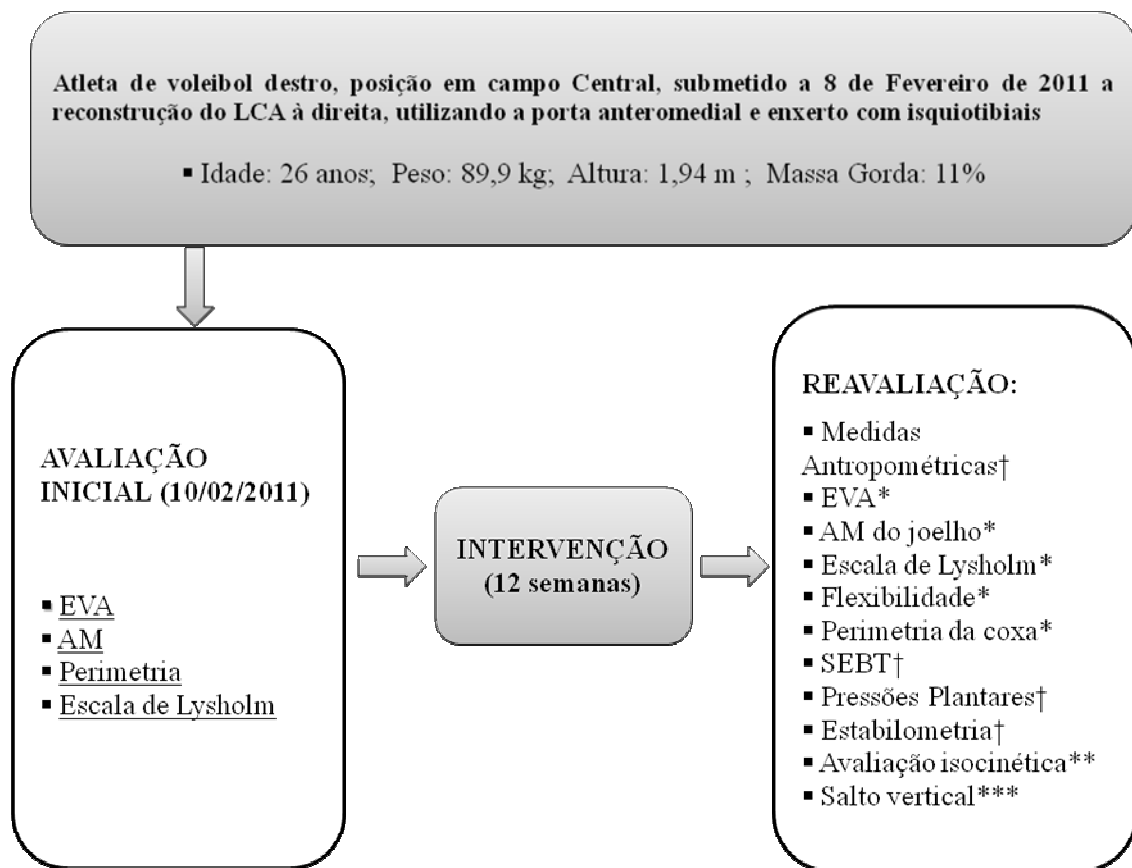


Figura 4 - Diagrama do desenho do estudo. Legenda – LCA: ligamento cruzado anterior, EVA: escala visual analógica, AM: amplitude de movimento, SEBT: Star Excursion Balance Test.

† Avaliação efectuada à 4ª, 8ª e 12ª semana, * Avaliação efectuada da 1ª à 12 semana, ** Avaliação efectuada à 8ª semana, *** Avaliação efectuada à 12ª semana.

Apresentação do caso

R.M.P.S., 26 anos de idade, nacionalidade Portuguesa, a sua posição no campo é Central, sendo que o seu membro dominante é o direito.

No dia 22 de Janeiro de 2011, durante um jogo a contar para o Campeonato Nacional de Voleibol, o atleta R.M.P.S., após saltar e cair sobre o pé de um colega de equipa, sofreu uma entorse no joelho direito. Saiu de imediato do jogo com dores e com o joelho bloqueado em flexão. Colocou-se no campo gelo e, após o jogo, o atleta dirigiu-se ao Hospital da Boa Nova onde realizou um Raio X. Nessa consulta o médico fez o despiste de fractura, prescreveu anti-inflamatório oral (Voltaren® 75) de 12 em 12 horas, durante 3 dias e aconselhou-o a repousar. No entanto, o quadro sintomatológico permaneceu, assim como o défice de extensão, pelo que, passados 3 dias, a 25 de Janeiro de 2011, o atleta foi novamente ao Hospital da Boa Nova. Nesse dia, realizou uma ressonância magnética, onde foi detectada uma rotura isolada do ligamento cruzado anterior (LCA). Após este diagnóstico e por opção pessoal, decidiu recorrer a um médico ortopedista do Hospital da Arrábida. Foi submetido a cirurgia a 8 de Fevereiro de 2011, 16 dias após a lesão, tendo o Médico Ortopedista efectuado uma ligamentoplastia do cruzado anterior, utilizando a porta anteromedial e enxerto com isquiotibiais (Harner CD, et al. 2008 e Lubowitz JH 2009). Teve alta hospitalar no dia seguinte, tendo sido medicado com Voltaren® 75, de 12 em 12 horas, durante 1 semana.

Após 2 dias de repouso, iniciou fisioterapia e foi efectuada a avaliação pós-operatória.

Procedimentos

Na avaliação inicial, observamos que as feridas cirúrgicas estavam protegidas com penso impermeável, o atleta referia apenas dor ligeira, apresentava edema evidente ao nível do joelho direito sendo notória a atrofia dos músculos da perna e coxa, limitações da amplitude articular da flexão e extensão do joelho, resultando numa incapacidade funcional ao nível de todo o membro inferior direito realizando marcha com 2 canadianas e com 50 % de carga sobre o membro inferior operado.

De seguida, foram delineados os objectivos do tratamento e o plano de recuperação, utilizados neste estudo (quadros XII, XIII, XIV e XV) bem como os pressupostos mencionados no protocolo de reabilitação (em anexo) juntamente com o Médico

Ortopedista e baseados na literatura (Maxey, L. e Magnusson, J. 2003, Beynnon, B et al. 2005, Wright RW et al. 2008, Atkinson H et al. 2010 e Van Grinsven S et al. 2010).

Quadro XII - Objectivos terapêuticos estabelecidos.

OBJECTIVOS TERAPÊUTICOS	
Global	Específicos
Integração funcional com a equipa a partir da 12ª semana pós-operatória	Eliminar quadro algico e edema
	Restaurar a correcta artrocinemática do Joelho
	Reequilibrar o tónus muscular e aumentar a força muscular
	Aumentar a flexibilidade dos tecidos moles
	Restaurar e reeducar a marcha
	Minimizar o impacto antropométrico da paragem prolongada
	Conferir controlo neuromuscular específico da modalidade
	Integrar o atleta em todo o processo de treino

Quadro XIII - Plano de Tratamento da 1ª à 4ª semana.

1ª à 4ª Semana		
Objectivos Principais: <ul style="list-style-type: none"> Mobilidade Completa (0° - 145°) Reduzir a dor e o edema Boa mobilidade patelo-femoral Aumentar o controlo neuro-motor do quadrícipite Melhorar a função dos músculos posteriores da coxa Libertar tensões musculares e fasciais 		No final da 4ª Semana: <ul style="list-style-type: none"> Sustentação total do peso Marcha sem canadianas (Na plataforma de pressões plantares: <ul style="list-style-type: none"> Diferença máxima entre os dois membros de 20 cm² na superfície de apoio plantar; Força mínima exercida na plataforma de 40%.)
Técnica	Tempo	Observações
Crioterapia	10'+10'	Aplicação no ponto algico referido, antes e após o tratamento.
Mobilização passiva e activa-assistida de todo o membro inferior	10'+10'	Pé (FD/FP); Joelho (Flexão/extensão) e Rótula.
Mobilização da cicatriz e dos tecidos moles adjacentes	10'	Retirou suturas cirúrgicas das vias artroscópicas ao 6º dia e da incisão do enxerto ao 13º dia.
Electroestimulação do Quadrícipite	15'	Joelho em extensão nas primeiras 2 semanas e com mobilidade do joelho 30° - 90° (em co-contracção) a partir da 2ª semana.
Exercícios Proprioceptivos	10'	Cadeia cinética aberta (CCA) sem carga e limitados de 90 a 30° de flexão do joelho. Cadeia cinética fechada. Transferências de carga

Quadro XIII (Continuação) – Plano de Tratamento da 1ª à 4ª semana.

1ª à 4ª Semana		
Objectivos Principais: <ul style="list-style-type: none"> • Mobilidade Completa (0° - 145°) • Reduzir a dor e o edema • Boa mobilidade patelo-femoral • Aumentar o controlo neuro-motor do quadrícipite • Melhorar a função dos músculos posteriores da coxa • Libertar tensões musculares e fasciais 		No final da 4ª Semana: <ul style="list-style-type: none"> • Sustentação total do peso • Marcha sem canadianas (Na plataforma de pressões plantares: <ul style="list-style-type: none"> - Diferença máxima entre os dois membros de 20 cm² na superfície de apoio plantar; - Força mínima exercida na plataforma de 40%.)
Técnica	Tempo	Observações
Exercícios de fortalecimento muscular	10'+10'	Exercícios de resistência manual. Exercícios de elevação. Exercícios isométricos Exercícios em cadeia cinética fechada até 50% da carga. Exercícios de co-contracção.
Bicicleta	10'	A partir da 3ª semana pós-operatória. Nível 3.
Treino de Marcha	10'	Treino de marcha com 2 canadianas com 50% do peso, evoluindo no final desta fase para a sustentação total de peso.
Massagem	20'	Joelho, perna e coxa.
Pressoterapia	20'	Com elevação dos membros inferiores.

Para prevenir complicações pós-cirúrgicas, o mais importante numa fase inicial é controlar a dor, o edema, aumentar e restabelecer as mobilidades articulares, proteger a articulação, de forma a propiciar a cicatrização adequada dos tecidos moles e recuperar o controlo neuromuscular (Peterson L e Renstrom P, 2002, Maxey L e Magnusson J, 2003 e Kisner C e Colby L, 2007 e Van Grinsven S et al. 2010). Trabalhar neste sentido previne a inibição muscular do quadrícipite (incapacidade de contracção muscular voluntária total) (Peterson L e Renstrom P, 2002 e Van Grinsven S et al. 2010). Esta inibição muscular é mais frequentemente causada pela dor e pelo edema, podendo causar um ciclo vicioso onde o desgaste e a fraqueza muscular levam a maiores danos (Maxey L e Magnusson J, 2003). Assim, da 1ª à 4ª semana, recorreu-se à crioterapia, à massagem, à mobilização e à pressoterapia, uma vez que estas técnicas são úteis no tratamento e na redução da dor e do edema (Peterson L e Renstrom P, 2002, Maxey L e Magnusson J, 2003 e Kisner C e Colby L, 2007).

Para restabelecer a amplitude de movimento, realizaram-se mobilizações articulares passivas e activas ao joelho e mobilizações multidireccionais da rótula, para recuperar a força muscular recorreu-se à electroestimulação do quadrícipite, aos exercícios proprioceptivos e aos exercícios de fortalecimento muscular (Maxey L e Magnusson J,

2003, Kisner C e Colby L, 2007 e Van Grinsven S et al. 2010).). Segundo Maxey L e Magnusson J (2003), a estimulação eléctrica inicial é utilizada para assistir na obtenção da contracção do quadríceps e pode ser realizada em associação com a contracção dos isquiotibiais, a fim de facilitar a co-contracção. Os mesmos autores, afirmam que a co-contracção ajuda a estabilizar o joelho e a controlar a translação tibial.

Relativamente aos exercícios proprioceptivos, apesar de haver ainda muita controvérsia e limitação de conhecimentos científicos acerca deste tema nas lesões do LCA, é geralmente aceite que o treino proprioceptivo é essencial para a recuperação funcional do joelho após uma ligamentoplastia do cruzado anterior e que deve começar logo após o paciente consiga deambular sem auxílio de canadianas (Van Grinsven S et al. 2010). Os exercícios proprioceptivos em cadeia cinética aberta, devem ser em cargas muito reduzidas e entre os 90° e 30° de flexão do joelho. Isto porque, os exercícios em cadeia cinética aberta colocam o enxerto em risco em certas amplitudes de movimentos, mais concretamente nos últimos 30° de extensão (Maxey L e Magnusson J, 2003).

A bicicleta tem o objectivo de ajudar a melhorar as amplitudes de movimento, mas só deverá iniciar quando alcançar, pelo menos, 100° de flexão, sendo esta medida esperada à 3ª semana (Maxey L e Magnusson J, 2003, Peterson L e Renstrom P, 2002 e Van Grinsven S et al. 2010).). A partir da 4ª semana, aumenta-se a intensidade dos exercícios, recorrendo-se a vários equipamentos para melhorar a força muscular, o equilíbrio, a propriocepção e o condicionamento cardiovascular (Maxey L e Magnusson J, 2003).

Quadro XIV - Plano de Tratamento da 5ª à 8ª semana.

5ª à 8ª Semana		
Objectivos Principais: <ul style="list-style-type: none"> • Normalização artrocinemática da marcha • Ausência de dor • Ausência de edema • Agachamento unilateral de 90° - 0° • Marcha de 1,5 km entre 4 a 5,5 km/h • Aumentar a propriocepção e estabilidade dinâmica • Evitar stress na plastia 		No Final da 8ª Semana: <ul style="list-style-type: none"> • Deve iniciar trabalho isocinético e não deverá ter um défice que ultrapasse os 40% no quadríceps e isquiotibiais, quando comparados com o membro são. • Deve estar num estado funcional óptimo para a realização das actividades de vida diárias. <p>(A escala de Lysholm deve variar entre os 65 e 83 pontos)</p>
Técnica	Tempo	Observações
Crioterapia	10'+10'	Aplicação no Joelho, antes e após o tratamento
Mobilização da cicatriz, dos tecidos moles adjacentes e da rótula.	10'	Mobilizar toda a musculatura anterior e posterior da coxa e rótula.

Quadro XIV (Continuação) – Plano de Tratamento da 5ª à 8ª semana.

5ª à 8ª Semana		
Objectivos Principais: <ul style="list-style-type: none"> • Normalização artrocinemática da marcha • Ausência de dor • Ausência de edema • Agachamento unilateral de 90° - 0° • Marcha de 1,5 km entre 4 a 5,5 km/h • Aumentar a propriocepção e estabilidade dinâmica • Evitar stress na plastia 		No Final da 8ª Semana: <ul style="list-style-type: none"> • Deve iniciar trabalho isocinético e não deverá ter um défice que ultrapasse os 40% no quadríceps e isquiotibiais, quando comparados com o membro são. • Deve estar num estado funcional óptimo para a realização das actividades de vida diárias. (A escala de Lysholm deve variar entre os 65 e 83 pontos)
Técnica	Tempo	Observações
Electroestimulação do Quadríceps	15'	2 Vezes por semana Em carga e a 45° de flexão dos Joelhos. Apoio bipodal, evoluindo para unipodal a partir da 6ª semana.
Treino cardiovascular	10'+10'	Bicicleta (nível 6 a 8) + Elíptica (nível 6 a 10)
Exercícios Proprioceptivos	20'	Exercícios em cadeia cinética fechada (CCF), unipodal. Exercícios proprioceptivos em flexão plantar
Exercícios de Reforço Muscular do Quadríceps	30'	Exercícios em CCF em carga total. Subida de Degrau (3 séries de 12 repetições). Agachamento Bipodal (3 séries de 12 repetições), evoluindo a partir da 6ª semana para apoio Unipodal (3 séries de 8 repetições) Plataforma de Yo-Yo® (3 séries de 8 repetições em apoio bipodal com 6 kg).
<i>Leg Curl</i> (trabalho Isométrico e Excêntrico)	15'	3 Séries de 12 repetições para cada membro inferior. Trabalho Isométrico até à 6ª semana. Trabalho Excêntrico a partir da 6ª semana. Fase concêntrica com os dois membros e excêntrica com um membro, alternando.
Treino de Marcha	15'	Treino de marcha, com alternâncias de velocidades.
Flexibilidade	20'	3 Series de 30'' cada alongamento assistido.
Plano de Ginásio	30'	3 vezes por semana, exercícios para tronco e membros superiores

Carvalho P e Puga N (2010) referem que a avaliação isocinética do quadríceps após intervenção cirúrgica ao ligamento cruzado anterior (LCA) deverá ser feita apenas às 12 semanas. Contudo, sendo este estudo referente a uma nova fixação do enxerto do LCA, o Médico Ortopedista alvitrou iniciar o trabalho isocinético à 8ª semana pós-operatória.

Quadro XV - Plano de Tratamento da 8ª à 12ª semana.

8ª à 12ª Semana		
<p>Objectivos Principais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Iniciar integração funcional com a equipa no final da 12ª semana. • Aumentar a força muscular para que o défice no quadríceps e isquiotibiais seja inferior ou igual a 20%, quando comparados com o membro sã • Obter uma boa estabilidade articular e propriocepção • Correr 1,5Km ou mais sem dor • Realizar trabalho de pliometria sem dor 		<p>À 8ª Semana:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inicia trabalho Isocinético. <p>À 9ª Semana:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inicia corrida <p>À 10ª Semana:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inicia trabalho pliométrico <p>No Final da 12ª Semana:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deve estar apto a iniciar a integração funcional do atleta na modalidade em questão e com a sua equipa, se todos estes objectivos tiverem sido atingidos: <ul style="list-style-type: none"> - Sem dor; - Mobilidade completa (0° - 145°); - Força muscular (défice máximo de 20%; - Escala de Lysholm entre os 84 e 100 pontos.
Técnica	Tempo	Observações
Crioterapia	10'	No final do tratamento
Mobilização da cicatriz, dos tecidos moles adjacentes e da rótula.	10'	Mobilizar toda a musculatura anterior e posterior da coxa e rótula.
Electroestimulação do Quadríceps	15'	1 Vezes por semana Em carga e a 45° de flexão dos Joelhos. Apoio Unipodal.
Treino cardiovascular	15'+15'	Bicicleta (nível 8 a 10) + Elíptica (nível 10 a 15)
Exercícios Proprioceptivos	30'	Exercícios em cadeia cinética fechada (CCF), unipodal. Exercícios proprioceptivos em flexão plantar.
Exercícios de Reforço Muscular do Quadríceps	30'	Exercícios em CCF em carga total. Agachamento Unipodal com 10 kg nas mãos (3 séries de 8 repetições, evoluindo para 6 repetições). Plataforma de Yo-Yo® (3 séries de 8 repetições em apoio bipodal com 8 kg e 3 séries de 4 repetições em apoio unipodal com 6 kg). Exercício Isocinético.
<i>Leg Curl</i>	15'	3 Séries de 8 repetições para cada membro inferior. Trabalho Excêntrico. Fase concêntrica com os dois membros e excêntrica com um membro, alternando.
Exercícios Pliométricos	20'	Exercícios pliométricos, com várias alturas de salto (3 séries de 10 repetições em apoio bipodal e 3 séries de 6 repetições unipodal). Salto à corda (3 séries de 30'').
Treino de Marcha	15'	Treino de marcha e corrida intercalada.
Plano de Ginásio	30'	3 Vezes por semana, exercícios para tronco e membros superiores.

Segundo Maxey L e Magnusson J (2003), o paciente pode iniciar um programa de corrida depois de tolerar um andar prolongado numa superfície plana (45 minutos a 1 hora) sem nenhuma dor ou edema e com indicação médica. Os mesmos autores, assim como Van Grinsven S et al. (2010), referem que, tanto a corrida como o trabalho pliométrico podem ser alcançados na fase que varia da 9ª à 16ª semana. No nosso estudo e de acordo com o Ortopedista, o atleta inicia corrida à 9ª semana e pliometria à 10ª semana pós-operatória.

Instrumentos

Para verificar se os objectivos definidos para cada fase foram atingidos utilizaram-se os seguintes instrumentos: Balança Korona®, Goniómetro Universal®, Fita Métrica Standard, Escala de Lysholm, Plataforma de Pressões Plantares WINPOD®, Plataforma de Força e Eixos de Medida e Isocinético Biodex®.

A balança Korona® é um instrumento que permite verificar as oscilações das medidas antropométricas, como o peso e a massa gorda. Estas avaliações antropométricas foram realizadas à 4ª, 8ª e 12ª semana. Sendo o instrumento, um aparelho que calcula a massa gorda por bioimpedância eléctrica podal, foi necessário introduzir as medidas de altura, idade e género, aquando das três avaliações. No entanto, visto que há diversos factores que podem influenciar estes dados, pediu-se ao atleta para antes do teste, não comer ou beber nas últimas quatro horas, não fazer exercício físico nas últimas doze horas, urinar nos últimos trinta minutos, não consumir álcool nas últimas doze horas e não tomar medicamentos diuréticos a menos de sete dias (Eston R e Reilly T, 2009). Estes dados foram recolhidos com o objectivo de avaliar as oscilações das medidas antropométricas do atleta, ao longo da recuperação.

Para avaliar a dor foi utilizada a Escala Visual Analógica (EVA), que consiste numa linha de 100 mm de comprimento, com duas representações extremas de intensidade de dor em ambas extremidades. O paciente assinala a sua intensidade de dor, fazendo uma marca na linha, sendo que a EVA é avaliada medindo a distância dessa marca a partir da extremidade “Sem Dor”. (Jensen MP, et al.2003). O atleta registou a sua dor, no início da intervenção e durante as 12 semanas seguintes.

A pesquisa da mobilidade articular e a flexibilidade foi efectuada semanalmente através do goniómetro universal (Enraf Nonius®). Os procedimentos utilizados para a medição da amplitude de movimento foram os preconizados por Brosseau L et al. (2001) e Norkin CC e White DJ (2003) e os da flexibilidade por Witvrouw et al. (2003), já referidos anteriormente. Segundo Norkin CC e White DJ (2003), para avaliar a flexão do joelho, o atleta posicionava-se em decúbito dorsal, sendo medido este ângulo com a anca a 90° de flexão. Para tal, o eixo do goniómetro posicionava-se no epicôndilo lateral do fémur, o braço fixo alinhado em direcção ao grande trocanter e o braço móvel orientado na direcção do maléolo peronial. Para avaliar a extensão do joelho, os pontos de referência são os mesmos, mas neste caso, a anca está a 0° de extensão. Foram registadas três medições para

cada movimento e calculada a média das mesmas. Este procedimento foi efectuado semanalmente e recorreu-se a dois fisioterapeutas para a sua medição.

A fita métrica foi utilizada para avaliar o edema e a atrofia muscular da coxa através da perimetria. Esta avaliação consistiu em realizar três medidas: perímetro inferior, perímetro médio e perímetro superior, respectivamente no pólo superior da rótula, 10 cm e 20cm acima do mesmo, realizado nas duas coxas (Almeida, I.B. 2005). Registou-se estes dados da 1^a à 12^a semana pós-cirúrgica.

Relativamente à avaliação funcional, o paciente preencheu semanalmente a escala de Lysholm Modificada. Esta escala é composta por oito questões, com várias alternativas de resposta, sendo o resultado final expresso de forma nominal e ordinal. Deste modo, pode classificar-se de “Excelente” se a pontuação obtida for de 95 a 100 pontos; “Bom” de 84 a 94 pontos; “Regular” de 65 a 83 pontos e “Pobre” para valores iguais ou inferiores a 64 pontos (Ganchas MCB 1998 e Peccin MS et al. 2006).

Os dados referentes à avaliação da dor, edema e atrofia muscular, amplitudes articulares, flexibilidade e grau de incapacidade funcional, foram registados todas as semanas para que se pudesse monitorizar qualquer complicação que ocorresse durante o período de intervenção e decorrente do mesmo.

O SEBT foi realizado para avaliar a estabilidade unipodal do membro inferior e efectuou-se na 4^a, 8^a e 12^a semana. Neste teste, o atleta, com um pé no meio de uma estrela, formada por oito linhas formando ângulos de 45° entre si, tenta chegar com o outro pé o mais longe possível, em cada uma das oito linhas. Deve, portanto, com a parte mais distal do pé, fazer um leve toque na linha e voltar com a perna para o centro, mantendo o apoio unipodal e sem afectar o equilíbrio global. A terminologia das direcções do teste é baseada na direcção do alcance, relativamente à perna de apoio. Nas direcções lateral e póstero-lateral, o membro inferior deve passar por trás da perna de apoio para completar a tarefa. O atleta realizou 6 vezes o teste para todas as direcções, antes de se registarem os valores, para o familiarizar com a tarefa a executar. Foi registada, no tape, através de um marcador, a distância máxima alcançada para cada direcção. O teste foi repetido se o atleta não conseguiu manter a equilíbrio unipodal, levantou ou moveu o pé de apoio do centro da estrela, apoiou completamente no chão com o pé que se está a mover ou não conseguiu retornar com o pé à posição inicial. As distâncias alcançadas foram, posteriormente,

normalizadas tendo em conta o comprimento do membro inferior do atleta. A normalização foi feita dividindo-se cada distância pelo comprimento do membro inferior, multiplicando depois por 100. Assim, estes valores normalizados podem ser vistos como uma percentagem da distância alcançada em cada direcção em relação ao comprimento do membro inferior do atleta (Plisky PJ et al. 2006 e Gribble PA e Hertel J 2003).

A impressão de apoio plantar realizou-se à 4ª semana com o objectivo de avaliar qual era a área de contacto do pé com o solo, de modo a podermos verificar se o atleta estava apto a aceitar carga no membro inferior como define o protocolo de intervenção. Na 8ª semana e na 12ª semanas após a cirurgia, pretendeu-se avaliar se o atleta estava a evoluir como pretendido, principalmente a nível proprioceptivo, de modo a que ele conseguisse estabilizar e normalizar a superfície de apoio plantar e a força exercida em ambos os membros. Estas avaliações foram efectuadas numa plataforma de pressões plantares WINPOD®, em apoio bipodal e com os olhos abertos e fechados. Na primeira avaliação foi feito um desenho com a forma e posição dos pés do atleta na plataforma, para que as outras avaliações seguissem o mesmo posicionamento. Este posicionamento deve permitir o alinhamento dos calcanhares e um afastamento do antepé de 30° (Electronic Podometer Winpod on-line 2011).

O estudo estabilométrico foi efectuado com o intuito de avaliar os limites de estabilidade em apoio bipodal e unipodal direito e esquerdo, tanto com os joelhos em extensão como em flexão. O pé em apoio foi colocado orientado para a frente em relação às linhas de referência nos planos frontal e sagital e o outro membro inferior com a anca e o joelho flexionados e com ambos os braços relaxados ao longo do tronco. O atleta foi instruído a ficar tão imóvel quanto possível, olhando em frente para um ponto fixo na parede (Ageberg, E. et al. 2004). Foram realizadas 2 medições de 30 segundos cada, para todas as posições e analisadas as suas médias através do programa informático AcqKnowledge®, da Biopac Systems® e os dados foram processados com o programa referido anteriormente e o programa Excel®.

A avaliação isocinética, assim como o trabalho de reforço muscular isocinético, foi realizado no Centro Nacional de Medicina Desportiva - Delegação do Porto, ao cuidado da fisioterapeuta da clínica. A avaliação isocinética foi realizada à 8ª semana. O aquecimento prévio foi realizado num ciclo ergómetro da marca Monark® e teve a duração de 10 minutos. Para esta avaliação foi utilizado um dinamómetro da marca/modelo Biodex

System 3 Pro®. Posicionou-se o atleta na cadeira do dinamómetro com uma inclinação de cerca de 100°, sendo que o seu eixo motor foi alinhado visualmente com o eixo da articulação do joelho. As estabilizações necessárias foram colocadas ao nível do tronco, da cintura pélvica e da coxa (1/3 distal), de forma a evitar substituições e compensações de outros grupos musculares e alavancas do corpo humano. Assim, o joelho a ser testado pode-se mover com um único grau de liberdade. O braço da alavanca do dinamómetro colocado no membro inferior em teste foi posicionado ao nível de 1/3 proximal da perna (3cm abaixo da tuberosidade anterior da tibia). O peso do membro inferior a testar foi determinado, através do próprio sistema do dinamómetro, para a correcção dos valores de *peak torque* nos movimentos de flexão e extensão do joelho, devido à acção da gravidade. As velocidades de execução utilizadas nesta avaliação foram de 60°/s (4 repetições) e de 180°/s (4 repetições), numa amplitude de movimento entre os 100°-0° e com um tempo de repouso entre as velocidades de 2 minutos. Antes da realização do teste, o atleta realizou um aquecimento específico sub-máximo no dinamómetro, de forma a familiarizar-se com o equipamento e com todos os procedimentos da sua realização. Foi dito ao atleta para realizar o teste com as mãos cruzadas, sobre o tronco, ao nível do esterno, sendo que, durante a avaliação foi proporcionado *feedback* visual e auditivo (Carvalho, P e Cabri, J. 2007).

O salto vertical é um gesto desportivo utilizado no voleibol. A sua avaliação foi efectuada à 12ª semana. Geralmente está relacionado com o rendimento desportivo dos jogadores de voleibol e teve como objectivo avaliar a potência dos membros inferiores no plano vertical (Ferreira, A.D. e Henrique de Paula, A. 2006). Antes da avaliação, o atleta realizou dois saltos verticais, de forma a familiarizar-se com os procedimentos da tarefa a realizar. De seguida foram efectuadas 3 repetições, em apoio bipodal, sendo que os dados referentes ao melhor tempo foram analisados através do programa informático AcqKnowledge®, da Biopac Systems® (Gabbett, T. et al. 2007). Para calcular o tempo a que o atleta atingiu a altura máxima foi necessário dividir por 2 (tempo total é igual ao tempo de subida mais o tempo de descida, sendo que estes dois últimos tempos são iguais). Posteriormente, foi necessário recorrer a duas fórmulas físicas para calcular a altura. As fórmulas utilizadas foram:

- $V_f = V_i - g.t$ (em que V_f : velocidade final = 0 m/s; V_i : velocidade inicial, necessária calcular; g : gravidade = 9,8 m/s² e t : tempo = tempo total/2, em seg);
- $V_f = \sqrt{V_i^2 - 2.g.\Delta h}$ (em que V_i = calculada pela fórmula anterior, em m/s e Δh : altura em metros, necessária calcular).

Resultados

Ao longo das 12 semanas, não se verificaram alterações significativas na composição corporal do atleta (gráfico VII e VIII), mais especificamente, no peso e percentagem de massa gorda. Medindo o atleta 194 cm de altura, constatamos que o seu peso médio corporal esteve sempre dentro do que é considerado normal/saudável (IMC=24,2).

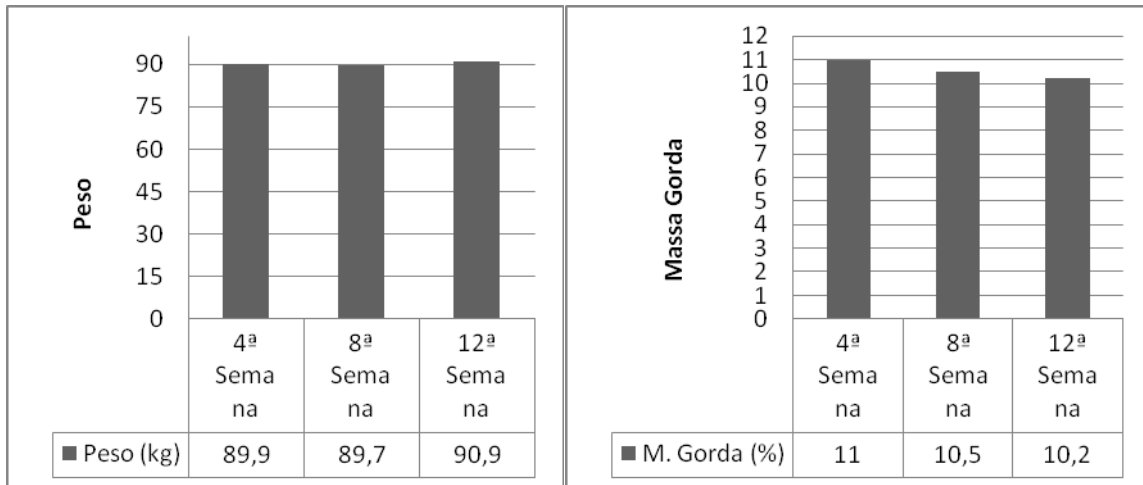


Gráfico VII – Valores referentes ao peso corporal do atleta (kg).

Gráfico VIII – Valores referentes à massa gorda do atleta (%).

Relativamente à dor (gráfico IX), o pós-operatório inicial não foi muito sintomático. Tanto é, que o atleta, na 1ª semana, apenas evidenciava dor ligeira, correspondendo a 1,3 na EVA. Após a 1ª semana, a dor foi referida como zero, não se voltando a registar alterações algícas posteriores.

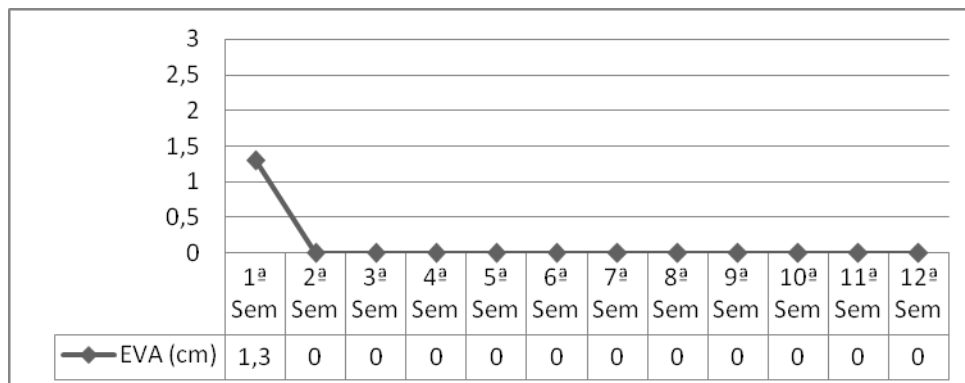


Gráfico IX – Evolução da Dor, segundo a Escala Visual Analógica.

O perímetro da coxa direita também foi avaliação ao longo das 12 semanas (gráfico X). Nele, podemos observar que o ponto inferior diminuiu ao longo das semanas, mantendo-se relativamente constante a partir da 6ª semana, sendo que a maior diminuição se deu entre a 2ª e a 3ª semana. Quanto aos pontos, médio e superior, estes aumentaram gradualmente ao longo da recuperação, sendo que a evolução total, às 12 semanas, do ponto superior foi o dobro do ponto médio. No final deste período, constatamos uma diferença de 0,5 cm para o ponto inferior, 0,6 cm para o ponto médio e 1,4 cm para o ponto superior, quando comparado com o membro contralateral.

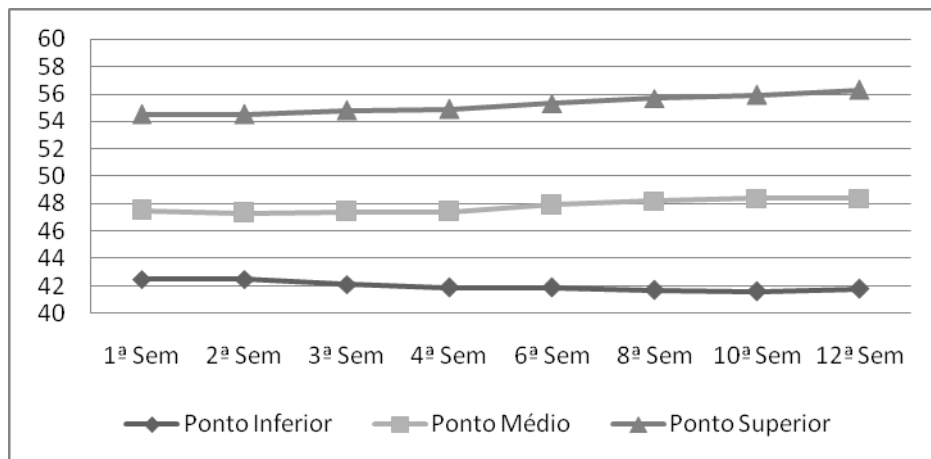


Gráfico X – Evolução do perímetro da coxa direita, medido em centímetros.

O gráfico XI representa a evolução das amplitudes articulares do joelho direito, medidas em graus. Neste gráfico podemos observar que as amplitudes foram evoluindo gradualmente e, nas primeiras 4 semanas, chegaram aos parâmetros considerados de normalidade. No entanto, após as 4 semanas, as amplitudes continuaram a aumentar ligeiramente, tendo estabilizado por volta da 6ª semana pós-operatória.

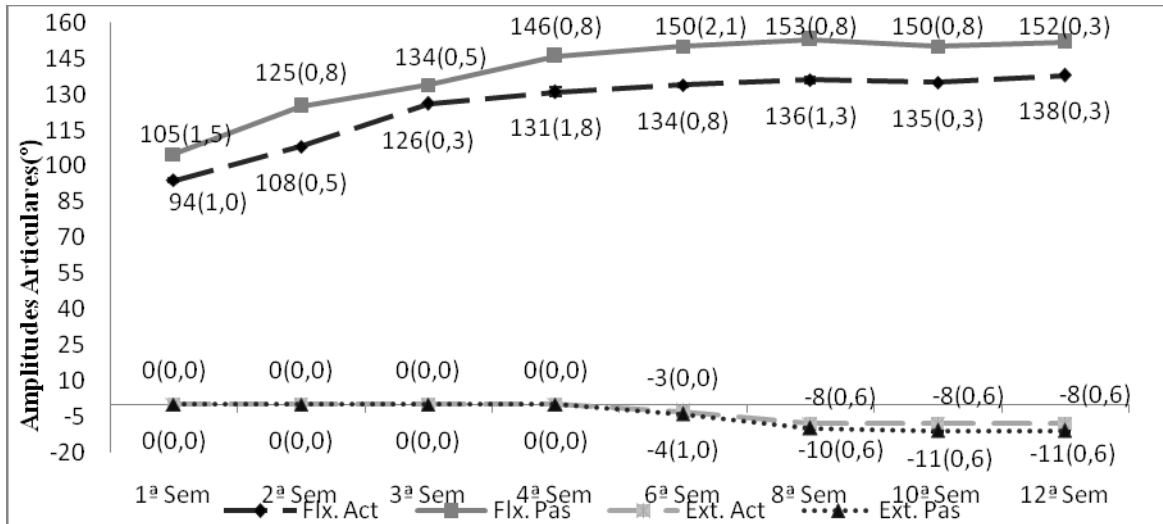


Gráfico XI – Valores médios e de desvio padrão das amplitudes articulares do joelho direito, durante 12 semanas. Legenda: Flexão Activa: Flx. Act; Flexão Passiva: Flx. Pas; Extensão Activa: Ext. Act; Extensão Passiva: Ext. Pas.

Quanto à flexibilidade (gráfico XII), observamos uma evolução positiva ao longo de todas as avaliações. No entanto, a principal melhoria verificou-se até às 6 semanas pós-operatórias, sendo que o aumento da 1ª semana para a 6ª semana foi de 30% para o quadríceps e de 21% para os isquiotibiais. Desde a 6ª semana, a evolução foi menor, mantendo-se relativamente constante nas medições posteriores. Os gêmeos apenas foram avaliados a partir da 4ª semana, uma vez que a sua medição só foi possível após o atleta ter ordem médica para realizar carga total no membro inferior direito.

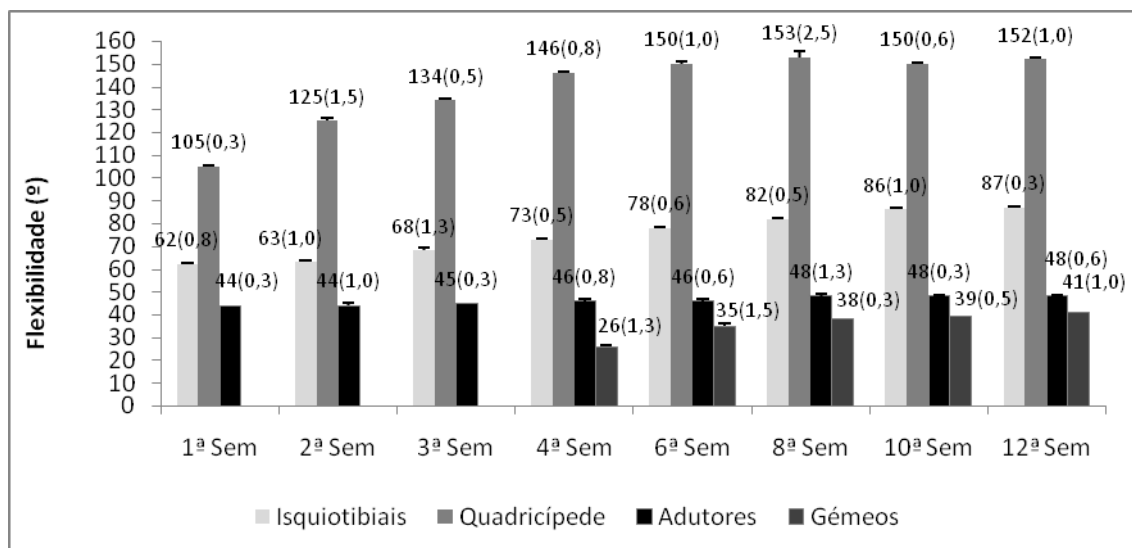


Gráfico XII – Valores médios e de desvio padrão da Flexibilidade dos isquiotibiais, quadríceps, adutores e gêmeos durante 12 semanas.

Relativamente à capacidade funcional (Gráfico XIII), verificamos que a partir da 4ª semana o atleta se encontra num estado funcional considerado regular (66 pontos). Nesta altura, tendo em conta os itens de avaliação da escala, apresentava muitas vezes claudicação da marcha, instabilidade articular apenas em actividades exigentes, edema articular após actividades diárias, incapacidade em subir e descer degraus baixos com menos de 17cm e sem alternância e incapacidade moderada ao realizar agachamentos. Observamos que à 8ª semana os valores atingidos foram de 90 pontos e que as limitações existentes referiam-se à incapacidade ligeira de realizar agachamentos com mais de 90º de flexão do joelho, à existência de algum edema após actividades exigentes e alguma instabilidade em actividades muito exigentes. À 12ª semana, atingiu valores de 95 pontos, equivalentes a um grau de excelente, valores estes, já observados desde a 10ª semana pós-operatória. Quanto aos 5 pontos que faltam para atingir os 100, o atleta atribui ao facto de por vezes existir, ao final do dia, um ligeiro edema, quando as tarefas pessoais e profissionais não o deixam ter o devido descanso ao longo do dia e porque, à 12ª semana, ao realizar um agachamento rápido no máximo da flexão do joelho, ainda sente, de vez em quando, um ligeiro desconforto.

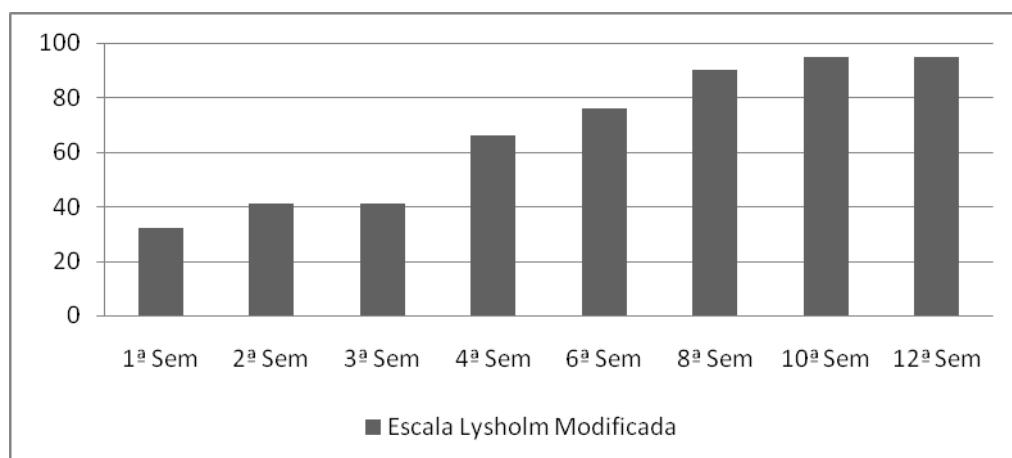


Gráfico XIII – Evolução da capacidade funcional do atleta, segundo a Escala de Lysholm Modificada.

Na tabela VIII, relativa ao *Star Excursion Balance Test* (valores normalizados ao comprimento do membro inferior), observamos que a principal evolução foi da 4ª para a 8ª semana, sendo que os movimentos que mais evoluíram foram o anterior (11,5%) e o posteromedial (9,5%). Contudo, à 12ª semana, os resultados obtidos demonstraram uma ligeira melhoria do membro inferior operado relativamente ao contralateral.

Tabela VIII – Evolução do *Star Excursion Balance Test*, após normalização dos valores, em percentagem.

Direcções do SEBT	4ª Semana			8ª Semana			12ª Semana		
	Mem Inf Drt	Mem Inf Esq	Dif entre membros	Mem Inf Drt	Mem Inf Esq	Dif entre membros	Mem Inf Drt	Mem Inf Esq	Dif entre membros
Anterior	65,7	76,3	10,6	74,2	77	2,8	80,8	77,8	3,0
Anteromedial	72,4	80,1	7,7	78	81,2	3,2	83,1	82	1,1
Medial	83,8	91,1	7,3	89,2	92,3	3,1	95,1	93,4	1,7
Posteromedial	78,3	88,7	10,4	86,5	90	3,5	92,7	91,2	1,5
Posterior	76	86,3	10,3	83,9	88,1	4,2	90,3	89,4	0,9
Posterolateral	75,4	84,3	8,9	82,6	85,3	2,7	87,2	86,6	0,6
Lateral	68,5	76,2	7,7	74	77,1	3,1	79	78	1,0
Anterolateral	60,9	71,3	10,4	68,7	71,9	3,2	74,6	73,1	1,5

Legenda: Normalização dos valores, referente ao comprimento dos membros inferiores que é de 99cm (Plisky PJ et al. 2006 e Gribble PA e Hertel J 2003) Mem: Membro; Inf: Inferior; Drt: Direito; Esq: Esquerdo; Dif: Diferença.

Na plataforma de pressões plantares, foi efectuada a impressão do apoio plantar com os olhos abertos (tabela IX) e com os olhos fechados (tabela X). Com os olhos abertos, verifica-se que à 4ª semana a superfície de apoio é maior à esquerda, assim como a força exercida na plataforma. Só à 12ª semana é que a força exercida, pelo atleta, na plataforma é maior à direita e que a superfície de apoio, apesar de continuar a ser maior à esquerda, difere apenas de 6 cm². Relativamente à distribuição de apoio, observamos uma tendência à projecção posterior do atleta, em ambos os membros.

Tabela IX – Dados referentes à evolução da impressão do apoio plantar com os olhos abertos.

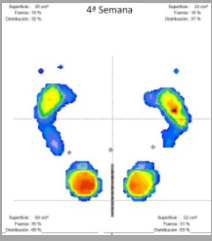
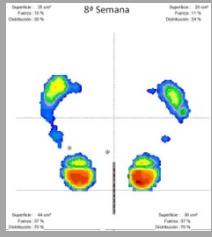
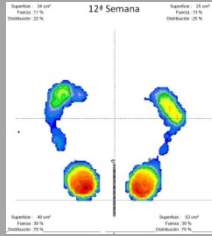
Apoio Plantar Estático (olhos abertos)		Pé Direito		Pé Esquerdo	
		Quadrante Anterior	Quadrante Posterior	Quadrante Anterior	Quadrante Posterior
4ªSemana	Superfície	33 cm ²	52 cm ²	35 cm ²	58 cm ²
	Força	18%	31%	16%	35%
	Distribuição	37%	63%	32%	68%

Tabela IX (Continuação) – Dados referentes à evolução da impressão do apoio plantar com os olhos abertos.

Apoio Plantar Estático (olhos abertos)		Pé Direito		Pé Esquerdo	
		Quadrante Anterior	Quadrante Posterior	Quadrante Anterior	Quadrante Posterior
8ª Semana 	Superfície	29 cm ²	36 cm ²	35 cm ²	44 cm ²
	Força	11%	37%	15%	37%
	Distribuição	24%	76%	30%	70%
12ª Semana 	Superfície	25 cm ²	52 cm ²	34 cm ²	49 cm ²
	Força	13%	38%	11%	38%
	Distribuição	25%	75%	22%	78%

Com os olhos fechados, verifica-se que à 4ª e à 6ª semana a superfície de apoio é maior à esquerda, mas a força exercida na plataforma é maior à direita. No entanto, à 12ª semana, a força exercida, pelo atleta na plataforma, normaliza-se e mantém-se igual em ambos os membros (50%) e que a superfície de apoio, apesar de continuar a ser maior à esquerda, difere apenas de 4 cm². Relativamente à distribuição de apoio, observamos também uma tendência à projecção posterior bilateral do atleta, mas muito similar nos dois pés.

Tabela X – Dados referentes à evolução da impressão do apoio plantar com os olhos fechados.

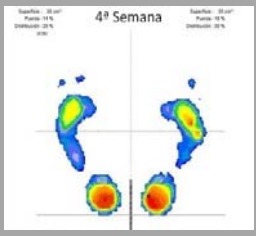
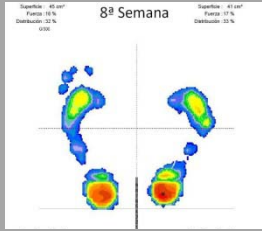
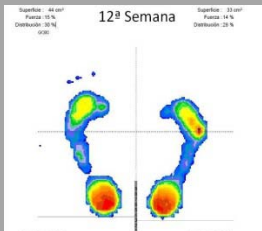
Apoio Plantar Estático (olhos fechados)		Pé Direito		Pé Esquerdo	
		Quadrante Anterior	Quadrante Posterior	Quadrante Anterior	Quadrante Posterior
4ª Semana 	Superfície	35 cm ²	62 cm ²	38 cm ²	60 cm ²
	Força	16%	37%	14%	34%
	Distribuição	30%	70%	29%	71%

Tabela X (Continuação) – Dados referentes à evolução da impressão do apoio plantar com os olhos fechados.

Apoio Plantar Estático (olhos fechados)		Pé Direito		Pé Esquerdo	
		Quadrante Anterior	Quadrante Posterior	Quadrante Anterior	Quadrante Posterior
8ª Semana 	Superfície	41 cm ²	50 cm ²	45 cm ²	54 cm ²
	Força	17%	34%	16%	34%
	Distribuição	33%	67%	32%	68%
12ª Semana 	Superfície	33 cm ²	67 cm ²	44 cm ²	60 cm ²
	Força	14%	36%	15%	35%
	Distribuição	28%	72%	30%	70%

No estudo estabilométrico (tabela XI e gráficos XIV, XV, XVI, XVII, XVIII e XIX), uma vez que as medições realizadas na 4ª semana diferem bastante da 8ª e 12ª semana, analisaremos apenas as duas últimas avaliações. Não se compreende o porquê desta falha. Devido aos compromissos pessoais e profissionais do atleta, a única diferença da avaliação da 4ª semana para as outras, foi o facto de ter sido realizada após uma sessão de fisioterapia. No entanto e visto que o atleta apenas à 4ª semana é que começou a realizar carga total no membro inferior direito, não é sugestivo que este factor tenha influenciado desta forma a avaliação, tanto que, no apoio bipodal, as medições também diferem bastante. Talvez seja explicado por uma falha de calibração da plataforma estabilométrica, mas, mais uma vez, não é uma justificação certa e segura.

Sendo assim, constatamos que houve uma evolução positiva dos limites de estabilidade em apoio bipodal tanto com os joelhos em extensão como com os joelhos em flexão (tabela XI), uma vez que os limites de deslocamento anteroposterior e mediolateral diminuíram da 8ª para a 12ª semana.

Tabela XI – Dados referentes à evolução dos limites de estabilidade dos membros inferiores.

Estabilometria		Apoio Bipodal com joelhos em Extensão		Apoio Bipodal com Joelhos em Flexão	
		Desl. a-p (cm)	Desl. m-l (cm)	Desl. a-p (cm)	Desl. m-l (cm)
4ª Semana	Ampl. Média (DP)	0,020	0,054	0,034	0,057
	Ampl. Máxima	0,059	0,168	0,113	0,218
	Ampl. Mínima	-0,073	-0,159	-0,112	-0,209
8ª Semana	Ampl. Média (DP)	0,425	0,679	0,788	0,541
	Ampl. Máxima	0,840	1,451	1,771	0,907
	Ampl. Mínima	-1,053	-1,954	-1,601	-1,252
12ª Semana	Ampl. Média (DP)	0,243	0,523	0,326	0,534
	Ampl. Máxima	0,932	1,625	0,884	0,988
	Ampl. Mínima	-0,469	-0,941	-0,893	-1,306

Tabela XI (Continuação) – Dados referentes à evolução dos limites de estabilidade dos membros inferiores.

Estabilometria		Apoio Unipodal com Joelhos em Extensão			
		Membro Inferior Direito		Membro Inferior Esquerdo	
		Desl. a-p (cm)	Desl. m-l (cm)	Desl. a-p (cm)	Desl. m-l (cm)
4ª Semana	Ampl. Média (DP)	0,162	0,219	0,145	0,180
	Ampl. Máxima	0,461	0,614	0,626	0,490
	Ampl. Mínima	-0,405	-0,799	-0,367	-0,551
8ª Semana	Ampl. Média (DP)	0,639	0,722	0,588	0,684
	Ampl. Máxima	1,402	1,655	1,564	1,590
	Ampl. Mínima	-2,279	-1,819	-1,500	-1,618
12ª Semana	Ampl. Média (DP)	0,515	0,690	0,548	0,818
	Ampl. Máxima	1,032	1,358	1,443	1,200
	Ampl. Mínima	-1,476	-1,605	-1,404	-3,437

Tabela XI (Continuação) – Dados referentes à evolução dos limites de estabilidade dos membros inferiores.

Estabilometria		Apoio Unipodal com Joelhos em Flexão			
		Membro Inferior Direito		Membro Inferior Esquerdo	
		Desl. a-p (cm)	Desl. m-l (cm)	Desl. a-p (cm)	Desl. m-l (cm)
4ª Semana	Ampl. Média (DP)	0,194	0,205	0,179	0,158
	Ampl. Máxima	0,106	0,845	0,625	0,759
	Ampl. Mínima	-1,355	-0,579	-0,420	-0,358
8ª Semana	Ampl. Média (DP)	0,555	0,777	0,583	1,283
	Ampl. Máxima	1,079	1,905	1,370	3,123
	Ampl. Mínima	-1,633	-1,823	-1,591	-2,660
12ª Semana	Ampl. Média (DP)	0,472	0,866	0,688	0,842
	Ampl. Máxima	1,127	2,617	1,612	1,819
	Ampl. Mínima	-1,390	-2,012	-1,950	-1,872

Verificamos que houve uma evolução positiva dos limites de estabilidade do membro inferior direito com o joelho em extensão (gráficos XIV, XV e XVI), uma vez que os limites de deslocamento anteroposterior e mediolateral diminuíram da 8ª para a 12ª semana. À 12ª semana verificamos ainda uma melhoria do membro inferior direito quando comparado com o membro contralateral (diferença de 0,033 cm para o deslocamento anteroposterior e de 0,128 cm para o deslocamento mediolateral).

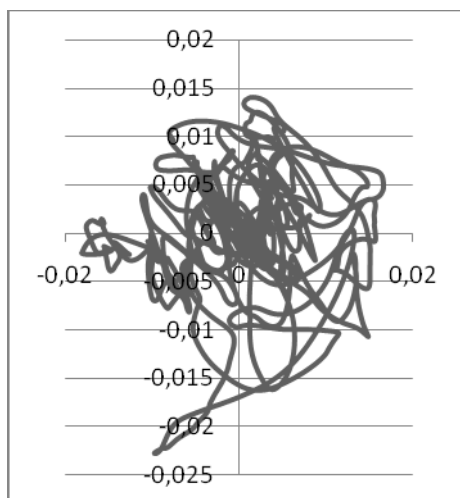


Gráfico XIV – Estatocinesigrama do membro inferior direito com joelho em extensão, à 8ª semana.

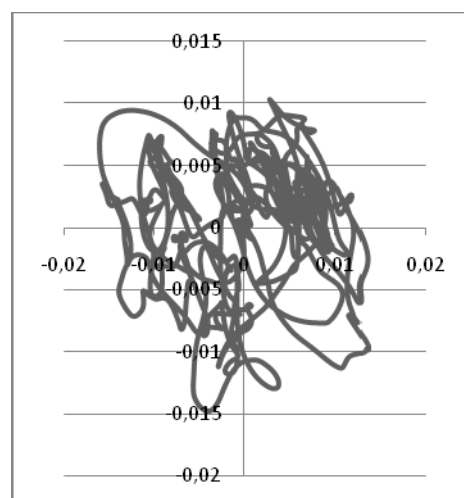


Gráfico XV – Estatocinesigrama do membro inferior direito com joelho em extensão, à 12ª semana.

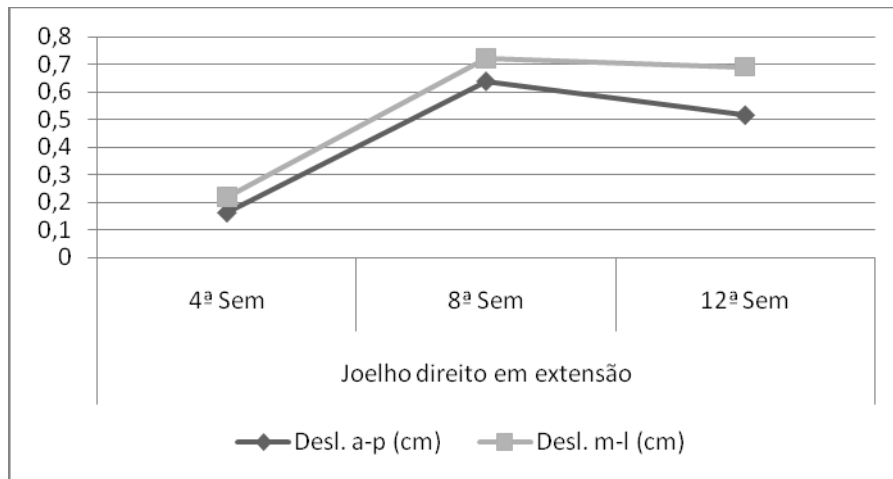


Gráfico XVI – Evolução da amplitude média de deslocamento do atleta em cm o joelho direito em extensão.

Relativamente aos limites de estabilidade do membro inferior direito com o joelho em flexão (gráfico XVII, XVIII e XIX), constatamos uma evolução positiva no deslocamento anteroposterior, sendo que esta evolução traduz-se por uma diminuição deste deslocamento tanto da 8ª para a 12ª semana, como do membro inferior direito para o esquerdo. Portanto, à 12ª semana, o deslocamento anteroposterior foi melhor à direita do que à esquerda. O mesmo não se poderá dizer do deslocamento mediolateral, uma vez que aumentou da 8ª para a 12ª semana. No entanto, à 12ª semana, a diferença do deslocamento mediolateral do membro inferior esquerdo para o direito é relativamente pequena (0,024 cm).

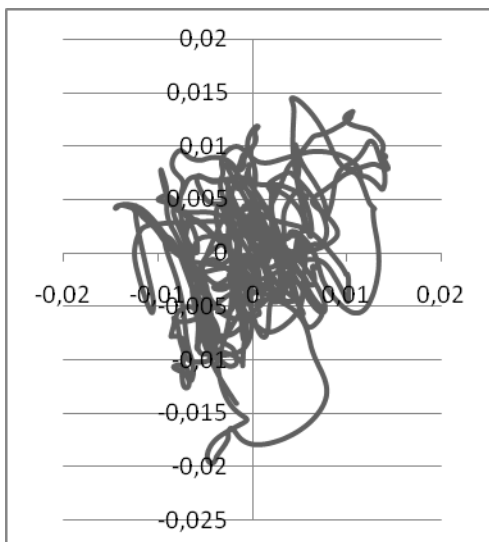


Gráfico XVII – Estatocinesigrama do membro inferior direito com joelho em flexão, à 8ª semana.

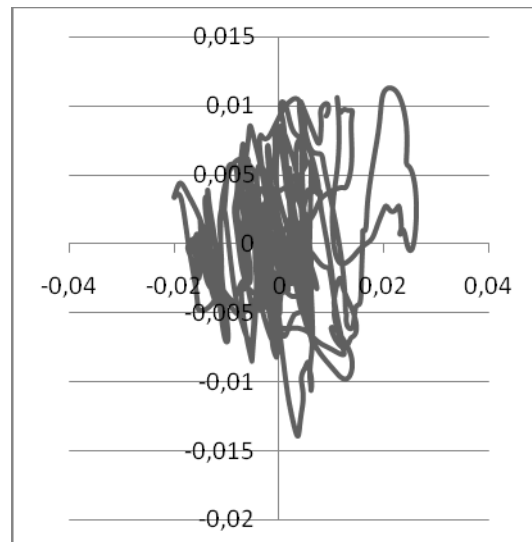


Gráfico XVIII – Estatocinesigrama do membro inferior direito com joelho em flexão, à 12ª semana.

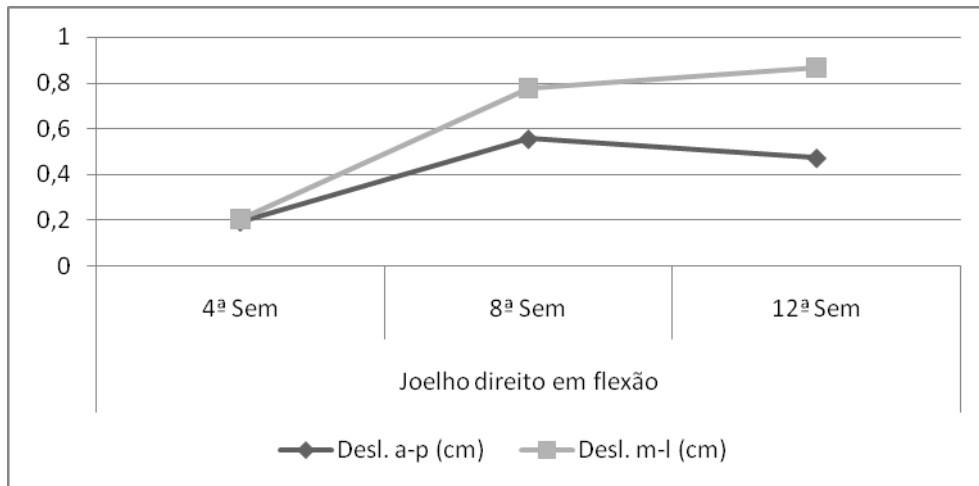


Gráfico XIX – Evolução da amplitude média de deslocamento do atleta com o joelho direito em Flexão.

Dos resultados da avaliação isocinética (tabelas XII e XIII e gráficos XX e XXI), verificou-se que, ao nível da capacidade de produção de força e para uma velocidade de 60°/seg, os extensores do joelho direito apresentavam apenas um défice de 28,2% e os flexores um défice de 27,3%.

Tabela XII – Avaliação isocinética a 60 °/seg.

Avaliação Isocinética		Extensão (60 °/seg)			Flexão (60 °/seg)		
		Esquerdo	Direito	Défice	Esquerdo	Direito	Défice
Nº Repetições: Direito 4							
Nº Repetições: Esquerdo 4							
PEAK TORQUE	NM	302,3	217,1	28,2	159,7	116,2	27,3
MAX TRAB TOT REP	J	267,8	206,6	22,9	159,0	112,1	29,5
TOTAL WORK	J	970,9	779,9	19,7	627,1	436,0	30,5
AVG. POWER	WATTS	200,6	146,3	27,1	127,5	79,9	37,3
AGON/ANTAG RATIO	%	52,8	53,5				

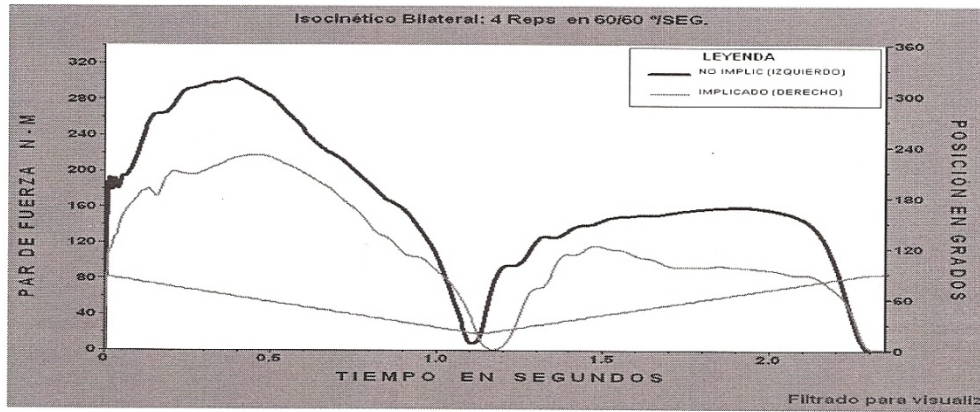


Gráfico XX - Avaliação isocinética a 60 °/seg.

Estes défices diminuíram quando se testou a produção de força a uma velocidade de 180°/seg. Isto é, os extensores do joelho direito demonstraram um défice de 17,3% e os flexores um défice de 16,2%. Relativamente aos rácios agonista/antagonista, os resultados revelaram maiores desequilíbrios musculares para uma velocidade de 180°/seg.

Tabela XIII – Avaliação isocinética a 180 °/seg.

Avaliação Isocinética		Extensão (180 °/seg)			Flexão (180 °/seg)		
		Esquerdo	Direito	Défice	Esquerdo	Direito	Défice
Nº Repetições: Direito 4							
Nº Repetições: Esquerdo 4							
PEAK TORQUE	N-M	205,7	170,2	17,3	114,9	96,4	16,2
MAX TRAB TOT REP	J	205,7	176,9	14,0	127,2	109,7	13,7
TOTAL WORK	J	1126,6	957,0	15,1	698,0	597,3	14,4
AVG. POWER	WATTS	352,1	271,9	22,8	190,7	167,8	12,0
AGON/ANTAG RATIO	%	55,9	56,6				

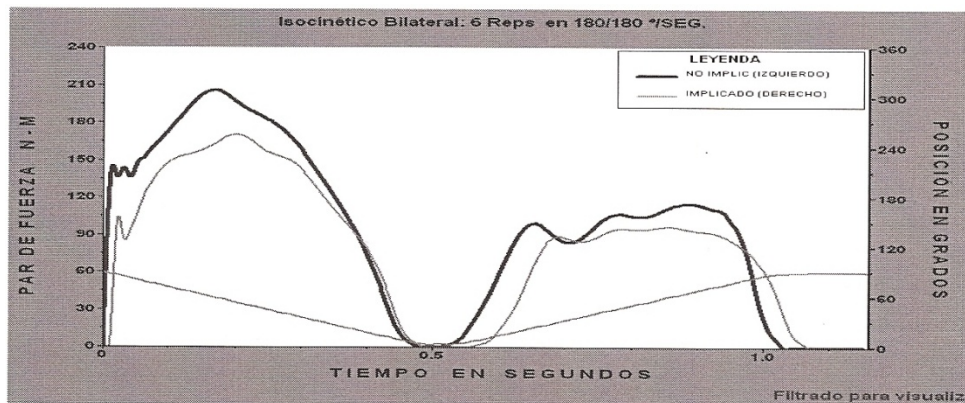


Gráfico XXI - Avaliação isocinética a 180 °/seg.

Dado os resultados obtidos na avaliação à 8ª semana e em consonância com o médico ortopedista, iniciou-se, a 07.04.11, o trabalho isocinético com 3 séries a uma velocidade de 90°/seg, 2 séries a 90°/seg e 1 série a 180°/seg. Contudo, a segunda vez que realizou exercício isocinético (dia 11.04.11) teve de ser abortada, uma vez que o atleta referiu dor nos músculos isquiotibiais, quando realizava a segunda série a 60°/seg.

Posteriormente foi avaliado e diagnosticou-se a existência de uma contractura muscular. O protocolo manteve-se, excepto a realização do trabalho de *Leg Curl*, sendo que passados 5 dias o atleta já estava a realizar este reforço muscular excêntrico dos isquiotibiais com 14 kg. No entanto, por receio apenas quis voltar a realizar trabalho isocinético a 26.04.11, mas voltou a pedir para interromper o exercício. Desta vez não por dor, mas, segundo ele, por receio e desconforto. Como tal e para evitar alguma lesão, o médico ortopedista decidiu interromper e excluir os exercícios isocinéticos neste estudo de caso. Sendo assim, o atleta não voltou a realizar mais nenhuma avaliação (Isokinetics Explained on-line 2011).

A figura 5 mostra o tempo total de salto vertical (0,539 seg). Como o tempo de subida corresponde a 0,2695 seg, a velocidade inicial foi de 2,641 m/s. Sendo assim, e através das fórmulas anteriormente referidas, calculou-se que o atleta saltou 0,3558 m (35,6 cm).



Figura 5 – A figura ilustra o programa AcqKnowledge®, onde observamos o tempo total de salto vertical com apoio bipodal.

Discussão

Quisemos verificar se é possível que o atleta em estudo, adquira capacidades físicas e neuromusculares que permitam, às 12 semanas pós-operatórias o retorno à modalidade desportiva, sendo que, no final deste período não pode apresentar dor e edema, tem de ter mobilidade articular completa (0° - 145°), força muscular próxima do membro contralateral (no máximo, déficit de 20% nos isquiotibiais e quadríceps) e que se sinta funcionalmente apto (escala de Lysholm de pelo menos 84 pontos).

No que diz respeito às medidas antropométricas, não se verificaram alterações significativas na composição corporal do atleta, mais especificamente, no peso e percentagem de massa gorda, ao longo das 12 semanas. Pelo que, qualquer valor de melhoria relativamente ao edema e atrofia muscular reflectem de facto ganhos efectivos.

A dor no joelho apenas se manifestou na 1ª semana pós-operatória. Não se verificou nenhum aumento de dor, na EVA, ao longo das 12 semanas. Na primeira semana, o nível da dor reduziu devido à terapêutica medicamentosa (Prontuário terapêutico on-line 2011). No entanto, desde a alta hospitalar que o plano de tratamento visava a aplicação de gelo várias vezes por dia. Nos dias em que tinha fisioterapia realizava crioterapia no início e no final do tratamento, sendo que foi recomendado ao atleta realizar mais vezes ao longo do dia. Esta recomendação foi acentuada, a partir da 4ª semana pós-operatória, quando houve autorização médica para carga total. Como tal, a frequência de aplicação de gelo aumentou neste período, sendo que mais uma vez não se verificou o aparecimento de dor. Van Grinsven S et al. (2010) sugerem que a crioterapia é uma técnica que reduz significativamente a dor pós-cirúrgica. Raynor M et al. (2005), numa meta-análise onde avaliou a efectividade da crioterapia comparada com um grupo placebo, após reconstrução do LCA, verificou que existe evidências estatísticas significativas que permite afirmar que a crioterapia é benéfica no controlo da dor pós-operatória.

Em relação aos perímetros das coxas, podemos constatar que o ponto inferior diminuiu ao longo das semanas, mantendo-se relativamente constante a partir da 6ª semana, sendo que a maior diminuição se deu entre a 2ª e a 3ª semana. No final da 12ª semana, verificava-se uma diferença de 0,8 cm em relação ao membro contralateral. Esta diminuição está dentro dos parâmetros considerados positivos por Almeida, IB (2005), uma vez que, segundo a autora, ao final da 3ª, da 6ª e da 12ª semana, o paciente deverá ter um perímetro menor ou

igual a 2 cm, 1,5 cm e 1 cm respectivamente. Quanto aos pontos, médio e superior, estes aumentaram gradualmente ao longo da recuperação, sendo que a evolução total, às 12 semanas, do ponto superior foi o dobro do ponto médio. Estes valores também vão ao encontro dos valores preconizados por Almeida, IB (2005).

Outra técnica que, entre outros objectivos, visa também a redução da dor é a mobilidade articular. A recuperação imediata da amplitude articular de movimento, passiva e activa, enfatizando a extensão total, após reconstrução do LCA, reduz a dor e o edema, estimula a homeostasia da cartilagem e previne problemas femoro-patelares, reduz as alterações nos padrões da marcha, reduz a atrofia do quadricípite e a artrofibrose (Van Grinsven S et al. 2010 e Isberg, J et al. 2006).

Van Grinsven S et al. (2010) ainda afirmam que, as mobilizações multidireccionais da rótula devem ser incluídas no plano de tratamento, porque a imobilização da rótula conduz a um decréscimo das amplitudes articulares e à inibição do quadricípite. Num estudo de revisão sistemática, Beynnon B et al. (2005) acrescentam ainda que há poucas dúvidas dos benefícios reais da mobilidade articular precoce. Este autor, para além dos benefícios anteriormente mencionados, refere ainda que a mobilidade imediata ajuda a prevenir a formação de tecido cicatricial e as retracções capsulares que têm o potencial de limitar a mobilidade articular. Sendo assim, logo após 2 dias da cirurgia, incidiu-se bastante nas mobilizações articulares do joelho e da rótula. Van Grinsven S et al. (2010) propõem, numa primeira fase, uma mobilidade de 120° de flexão, a partir da 2ª semana e, numa segunda fase, de 130°, a partir da 5ª semana pós-operatória, atingindo as amplitudes articulares completas por volta das 16 semanas. A diferença do nosso caso para o protocolo de Van Grinsven S et al. (2010) consiste na pretensão de atingir 145° de flexão à 4ª semana pós-cirúrgica e mobilidade completa à 6ª semana.

No nosso estudo, verificamos que as amplitudes articulares foram evoluindo gradualmente e, nas primeiras 4 semanas, chegaram aos parâmetros considerados de normalidade Norkin CC e White DJ (2003). No entanto, após as 4 semanas, as amplitudes continuaram a aumentar ligeiramente, tendo estabilizado por volta da 6ª semana pós-operatória. Constatou-se ainda que, a mobilidade articular activa, apesar de ser ligeiramente inferior à mobilidade passiva, sempre foi mantendo o mesmo grau de evolução. Isto é, desde a cirurgia até à 12ª semana pós-operatória, a flexão passiva aumentou cerca de 30,9% e a

flexão activa 31,9%. Por outro lado, a extensão activa aumentou 8% e a extensão passiva 11%.

Para além dos benefícios da mobilidade articular imediata, Van Grinsven S et al. 2010, Isberg, J et al. 2006 e Beynnon B et al. (2005), referem que o suporte de carga imediato, após reconstrução do LCA, produz resultados clínicos e funcionais similares ao suporte de cargas mais atrasado e que não aumenta a laxidez ligamentar. Este suporte de carga imediato pode ser vantajoso, pois reduz a incidência de dor femoro-patelar e anterior do joelho e melhora a função do quadrícipite. No entanto, os protocolos mencionados pelos autores anteriormente referidos permitem carga parcial imediata com canadianas que evolui para carga total, entre 4 e 10 dias pós-cirúrgicos. No nosso estudo, apenas este ponto foi abordado de forma rígida pelo ortopedista, pelo que só foi possível realizar carga total às 4 semanas.

Relativamente à flexibilidade, o atleta apresentava um défice generalizado, como efeito da cirurgia e da abordagem cirúrgica e consequente restrição de mobilidade articular do joelho. O grupo muscular que se revelou mais encurtado na 1ª semana, como seria de esperar, foram os isquiotibiais. Verificou-se uma redução de flexibilidade de 22,5%, quando comparado com o membro contralateral. No entanto, a principal melhoria verificou-se até às 6 semanas pós-operatórias, sendo que o aumento da 1ª semana para a 6ª semana foi de 30% para o quadrícipite e de 21% para os isquiotibiais. Desde a 6ª semana, a evolução foi menor, mantendo-se relativamente constante nas medições posteriores, sendo que à 8ª semana, os níveis de flexibilidade atingiram os mesmos valores do membro contralateral.

Actualmente, a evidência científica referente aos efeitos preventivos da flexibilidade nas lesões desportivas permanece duvidosa e contraditória (Witvrouw E et al. 2004, Hoskins W e Pollard H 2005). Witvrouw E et al. 2004 refere a existência de estudos recentes que têm demonstrado que os programas de alongamento podem influenciar significativamente a viscosidade do tendão e torná-lo significativamente mais complacente e, quando um desporto exige ciclos de alongamento-encurtamento de altas intensidades, o alongamento pode ser importante como medida profiláctica na prevenção de lesões. O mesmo já não acontece nos desportos que requerem ciclos de alongamento-encurtamento de baixas intensidades. Num estudo realizado por Blackburn JT et al. (2011), onde analisaram a influência da rigidez e força dos isquiotibiais na estabilidade anterior do joelho, sugerem

que uma grande rigidez dos isquiotibiais está associada a uma maior estabilidade articular, evidenciada por uma menor translação anterior da tíbia. Como tal, uma diminuição desta rigidez pode aumentar o risco de lesão do LCA.

De referir a falta de estudos científicos que relacionem a flexibilidade (a sua descrição, avaliação, evolução, comparação com grupos de controlo) com indivíduos que foram submetidos a reconstrução do LCA.

A capacidade funcional foi avaliada através da escala de Lysholm Modificada, através desta escala funcional, verificamos que só a partir da 4ª semana é que o atleta se encontra num estado funcional regular. No entanto, foi neste período que se verificou uma maior evolução (51% comparativamente à 1ª semana). Contudo, apenas à 10ª semana pós-operatória é que atinge um grau de excelente (95 pontos, correspondendo a uma evolução de 30,5% desde a 4ª semana), mantendo-se este valor também à 12ª semana.

Hohmann E et al. (2009) investigaram os resultados funcionais no pré-operatório e 3, 6, 9 e 12 meses após reconstrução do LCA entre um grupo que realizou um programa de fisioterapia de forma supervisionada (20 indivíduos com média de idade de 28 anos) e um grupo de pacientes que realizou um programa de reabilitação em casa, sem supervisão (20 indivíduos com média de idade de 27 anos). Aos 6 meses, os autores, não observaram diferenças significativas na escala de Lysholm entre os dois grupos. De referir que, às 12 semanas, o grupo que realizou fisioterapia acompanhada reportou uma média de 76 pontos e o grupo que realizou fisioterapia em casa mencionou uma média de 85 pontos. No nosso estudo, o atleta, no mesmo período de tempo, tinha um resultado de 95 pontos. Estes 95 pontos só foram aproximadamente atingidos aos 12 meses, após a reconstrução do LCA, nos dois grupos estudados por Hohmann E et al. (2009).

Noutro estudo, Gobbi A e Francisco R (2006), acompanharam, durante dois anos (pré-operatório e após 3, 6, 9, 12 e 24 meses), 100 atletas (com média de idade de 28 anos) que foram submetidos a reconstrução do LCA (50 com enxerto de osso-tendão-osso e outros 50 com enxerto de isquiotibiais) e avaliaram funcionalmente o joelho com recurso a várias escalas, entre elas, a escala de Lysholm. Estes autores verificaram que houve uma evolução estatisticamente significativa, desde o período pré-cirúrgico até aos 24 meses após a cirurgia. No entanto, aos 24 meses, obtiveram uma média de 90 pontos. Outro ponto importante neste estudo é que não foi observado diferenças significativas nos resultados

funcionais, entre o grupo que realizou a reconstrução com recurso ao enxerto de osso-tendão-osso e o grupo que foi sujeito à reconstrução ligamentar através de enxerto de isquiotibial.

A estabilidade unipodal do membro inferior direito foi avaliada assim que a carga total foi permitida. Recorreu-se ao *Star Excursion Balance Test* (SEBT) para avaliar esta estabilidade (Plisky PJ et al. 2006 e Gribble, P.A. e Hertel, J. 2003). Segundo Plisky PJ et al. 2006, o SEBT requer características neuromusculares tais como coordenação, flexibilidade e força do membro inferior. Assim, e após normalização dos valores tendo em conta o comprimento do membro inferior, à 4ª semana, as distâncias alcançadas representavam um défice entre 14% e 18%, quando comparado com o membro inferior esquerdo. A principal evolução foi da 4ª para a 8ª semana, sendo que os movimentos que mais evoluíram foram o anterior (11,5%) e o posteromedial (9,5%). Contudo, à 12ª semana, os valores obtidos demonstraram uma melhoria do membro inferior operado relativamente ao contralateral. Plisky PJ et al. (2006), num estudo cujo objectivo foi determinar se as distâncias alcançadas no SEBT estão associadas com o risco de lesão do membro inferior entre 235 jogadores adolescentes de basquetebol, sugere que uma diferença maior ou igual a 4 cm no movimento anterior do SEBT está relacionada com o risco de lesão do membro inferior. No nosso estudo, a diferença no movimento anterior foi de 3 cm. No entanto, como referido anteriormente, esta diferença à 12ª semana reflecte um défice não do membro inferior direito, mas sim do membro inferior esquerdo (não operado). O mesmo autor refere a existência de evidência científica que sugere que o controlo neuromuscular pode ser o factor de risco mais modificável na prevenção de lesões do joelho.

Noutro estudo, Herrington L et al. (2009), compararam as distâncias alcançadas entre 25 pacientes com défice de LCA, com 25 pacientes assintomáticos de controlo. Os autores verificaram que os pacientes com rotura de LCA parecem ter deficiências no controlo postural dinâmico, quando comparados com o grupo de controlo, nomeadamente nas direcções anterior, lateral, postero-medial e medial. Constataram também, que o membro não lesionado parece demonstrar défices quando comparado com o grupo de controlo, mas neste caso apenas para os movimentos medial e lateral.

Os dados obtidos no nosso estudo de caso, que reflectem uma evolução positiva, sugerem que tal facto se poderá dever ao trabalho proprioceptivo mais específico que se realizou a

partir da 4ª semana pós-operatória (Plisky PJ et al. 2006). Relativamente aos exercícios proprioceptivos, apesar de haver ainda muita controvérsia acerca deste tema nas lesões do LCA, é geralmente aceite que o treino proprioceptivo é essencial para a recuperação funcional do joelho após uma ligamentoplastia do cruzado anterior e que deve começar logo após ao paciente conseguir deambular sem auxílio de canadianas (Van Grinsven S et al. 2010, Ageberg E e Fridén T 2008 e Maxey, L. e Magnusson, J. 2003). Ageberg E (2002) refere que parece ser improvável que a recuperação da função neuromuscular possa ser completa após uma lesão ou reconstrução do LCA, embora uma melhoria possa ser obtida durante a reabilitação. Num estudo mais recente Ageberg E e Fridén T (2008) referem que tem sido questionado, se o treino proprioceptivo depois da lesão pode conduzir a uma melhoria proprioceptiva. Neste estudo, onde os autores procuraram avaliar e comparar a função motora e a função sensorial de indivíduos com lesão unilateral do LCA não operados, com indivíduos não lesionado, verificou-se que os dados obtidos indicam que, embora a função motora possa ser restaurada após lesão do LCA, a função sensorial está persistentemente interrompida.

A impressão de apoio plantar foi avaliada à 4ª, 8ª e 12ª semanas após a cirurgia, com os olhos abertos e fechados. Com os olhos abertos, verificamos, à 4ª semana, uma maior superfície de apoio e força exercida à esquerda. Estes valores poderão ser esperados, uma vez que só neste período é que o atleta teve indicação médica para realizar carga total no membro inferior direito. Apenas à 12ª semana é que observamos uma mudança nestes dados, sendo que, nesta altura, o atleta exercia mais força à direita, mantendo a superfície de apoio maior à esquerda. Esta força exercida maior à direita foi também registada à 4ª e 6ª semana, com os olhos fechados. No entanto, à 12ª semana, na mesma com os olhos fechados, verificou-se uma normalização da força nos dois membros. A evolução da força, a partir da 4ª semana, poderá ser explicada pelo início do treino proprioceptivo em cadeia cinética fechada, com carga total sobre o membro operado, sendo que este trabalho foi evoluindo desde o equilíbrio estático para o equilíbrio dinâmico (Van Grinsven S et al. 2010 e Maxey, L. e Magnusson, J. 2003). Quanto à superfície de apoio, estes dados podem sugerir que ela está relacionada com a própria postura do atleta, uma vez que a superfície de apoio mantém-se maior à esquerda em todas as avaliações, tanto de olhos abertos como fechados.

O estudo estabilométrico foi realizado em apoio bipodal e unipodal e com o joelho em extensão e flexão. Relativamente ao apoio bipodal, constatamos que houve uma evolução positiva dos limites de estabilidade, tanto com os joelhos em extensão, como com os joelhos em flexão, uma vez que os limites de deslocamento anteroposterior e mediolateral diminuíram da 8ª para a 12ª semana. À semelhança do apoio bipodal, no apoio unipodal, com o joelho em extensão, verificamos também uma melhoria dos limites de estabilidade do membro inferior direito, sendo que, à 12ª semana, essa melhoria traduzia-se por uma diferença de 0,033 cm para o deslocamento anteroposterior e de 0,128 cm para o deslocamento mediolateral, quando comparado com o membro contralateral. Por sua vez, quanto aos limites de estabilidade do membro inferior direito, com o joelho em flexão, observamos uma evolução positiva no deslocamento anteroposterior entre as 2 avaliações e entre os 2 membros inferiores. O mesmo não aconteceu no deslocamento mediolateral, uma vez que aumentou da 8ª para a 12ª semana. No entanto, à 12ª semana, a diferença do deslocamento mediolateral do membro inferior esquerdo para o direito é relativamente pequena (0,024 cm). Observando os gráficos XIV, XV, XVII e XVIII, pode-se sugerir que houve também uma diminuição da área de oscilação em apoio unipodal e com o joelho em extensão e flexão.

Os resultados à 8ª semana vão ao encontro do que sugerem Borin G et al. (2010), segundo estes autores, num estudo cujo objectivo foi analisar o controlo postural de indivíduos com joelhos normais e com lesão unilateral do LCA, os indivíduos com lesão do LCA, ao executarem a tarefa de controlo postural em apoio unipodal, apresentam maiores áreas de deslocamento do centro de pressão, quando comparados a indivíduos do grupo de controlo, sugerindo défice no controlo postural. Outro aspecto observado foi o facto de o apoio unipodal causar um aumento na oscilação postural, quando comparado ao bipodal. No apoio unipodal a base de suporte é menor e todo o peso corporal é transmitido a uma só perna, sendo necessária uma contração ativa mais eficaz de determinados grupos musculares para responder a mudanças do centro de massa (Borin G et al. 2010).

Os défices registados à 8ª semana podem ser explicados através da informação sensorial na perna lesada, que é reduzida devido à lesão do LCA, com consequente perda de mecanorreceptores e deficiência por parte do sistema neuromotor no controlo de dois membros em diferentes posições articulares (Borin G et al. 2010).

Por outro lado, a evolução registada da 8^a para a 12^a semana pós-operatória, sugere uma melhoria da função neuromuscular com um apropriado programa de exercícios proprioceptivos (Van Grinsven S et al. 2010, Ageberg E e Fridén T 2008, Risberg M et al. 2004 e Maxey L e Magnusson J 2003). Foram usados exercícios terapêuticos de grande exigência neuro-muscular, descritos num artigo que compara o treino neuro-muscular ao treino de força, durante os primeiros 6 meses após ligamentoplastia do LCA (Risberg et al. 2007).

Quanto ao ligeiro aumento do deslocamento mediolateral, da 1^a para a 2^a avaliação, poderá dever-se às queixas musculares dos isquiotibiais que o atleta sentiu nas semanas anteriores à última avaliação. Segundo Carvalho P e Cabri J (2007), os músculos isquiotibiais possuem um maior número de fibras de tipo II do que de tipo I, logo com mais probabilidade de entrarem em fadiga, tendo como consequência uma maior susceptibilidade para a lesão. Adlerton AK et al. (2003) avaliou a influência da fadiga na avaliação estabilométrica durante o apoio unipodal e verificou que a velocidade e a área de oscilação podem ser alteradas devido a um declínio coordenativo de pequenos músculos do pé e que a fadiga nos músculos da perna tem um efeito de curta duração no equilíbrio do corpo. Noutro estudo, Ageberg E et al. (2004) também avaliou o efeito da fadiga no equilíbrio unipodal em sujeitos com lesão do LCA e comparou esses efeitos na capacidade de manter o equilíbrio. De acordo com os autores, não se verificam diferenças nos efeitos do exercício entre indivíduos com lesão do LCA e o grupo de controlo. No entanto, o membro lesionado está mais afectado ou tende a estar directamente mais afectado depois do exercício, indicando que os pacientes com lesão do LCA reagem de modo diferente no que concerne à sua capacidade de manter o equilíbrio unipodal, depois de realizar bicicleta submáxima e de curta duração.

Os exercícios com alavanca de força em cadeia cinética aberta, para fortalecimento do quadríceps foram ortopedicamente autorizados à 8^a semana. Sendo assim, a partir deste período, iniciou-se a avaliação e trabalho isocinético.

Nesta avaliação efectuada à 8^a semana pós-cirúrgica, verificou-se, para uma velocidade a 60°/seg, um défice nos extensores e nos flexores do joelho. Contudo, estes valores enquadram-se com os dados pretendidos pelo ortopedista para este período e estão muito próximos dos valores normativos para o atleta poder iniciar o retorno à competição desportiva colectiva (20%) (Carvalho P e Puga N 2010 e Carvalho P e Cabri J 2007).

Quanto à velocidade a 180°/seg, obteve-se valores ainda melhores, sendo que estes estavam de acordo com os valores normativos de retorno à actividade desportiva e muito próximos dos valores considerados aceitáveis (1% – 15%) (Carvalho P e Puga N 2010 e Carvalho P e Cabri J 2007). No estudo de Hohmann E et al. (2009), os défices médios de força, aos 3 meses após a cirurgia, tanto no grupo que realizou fisioterapia controlada, como no grupo que realizou em casa, variavam dos 30% aos 45%.

Como consequência da própria reconstrução do LCA, o compartimento anterior do joelho tem elevada propensão à disfunção dos músculos da coxa e consequentemente dor (Van Grinsven S et al. 2010 e Maxey, L. e Magnusson, J. 2003). O reforço muscular foi realizado precocemente e com resistências moderadas a elevadas, havendo um predomínio de trabalho em cadeia cinética fechada, pelo que os défices referidos justificam-se com a evolução terapêutica efectuada. Actualmente, ainda existe uma grande controvérsia sobre o trabalho em CCA e CCF na reconstrução do LCA (Van Grinsven S et al. 2010 e Beynnon B et al. 2005). Num estudo de Trees AH et al. (2005), onde se avaliou a efectividade dos exercícios após 1 ano de reconstrução do LCA, constatou-se a não existência de diferenças entre exercícios de cadeia fechada e aberta, na laxidez ligamentar do joelho. Aliás, outros estudos demonstram que a força de estiramento produzida no enxerto é igual, tanto nos exercícios de cadeia aberta como nos de cadeia fechada (Fleming B et al, 2005 e Risberg M et al. 2004) e que não há diferenças clinicamente significativas na melhoria funcional, resultante da escolha destes tipos de exercícios, nos períodos iniciais da reconstrução do LCA (Hooper D et al. 2001).

A força muscular total na repetição com a maior produção de trabalho muscular (Max Trab Tot Rep) revelou, de uma forma geral, défices próximos aos parâmetros normativos. Verificamos um maior défice para os músculos flexores, a uma velocidade de 60°/seg. Contudo, o valor obtido (29,5%) ultrapassa positivamente o valor protocolado para este período (40%). Tendo como referencia as 8 semanas pós-operatórias, estes dados sugerem uma boa capacidade em produzir torque em toda a amplitude articular, tanto para os extensores, como para os flexores (Carvalho P e Cabri J. 2007 e Carvalho P. e Puga N. 2010).

Relativamente ao Rácio Unilateral Agonista/Antagonista, para uma velocidade a 60°/seg, o joelho direito obteve um valor de 53,5%. Segundo Carvalho P e Cabri J (2007), este valor encontra-se dentro dos parâmetros normais. Estes autores, num estudo onde avaliaram a

força dos músculos da coxa no isocinético em jogadores de Futebol, preconizam que este rácio, à velocidade de 60°/seg, deve estar entre 50 e 60%. No entanto, Carvalho P e Puga N (2010), noutro estudo, onde analisam os componentes mais importantes de uma avaliação isocinética, defendem um rácio entre os 60 e 69%, para a velocidade em questão. Na velocidade a 180°/seg, o atleta em estudo obteve um rácio de 56,6%. Este valor já está mais afastado do normal (70% a 79%), indicando desequilíbrios musculares, que podem predispor à lesão articular. Estes dados podem também realçar um trabalho predominante do quadríceps na reabilitação e/ou serem característicos, neste período, da técnica cirúrgica, que promove uma maior insuficiência dos isquiotibiais (Carvalho P e Puga N 2010). Infelizmente, pelos motivos mencionados na parte da evolução do trabalho isocinético, não se pôde realizar, à 12ª semana, uma segunda avaliação, constituindo este facto, uma limitação do estudo.

No voleibol, alega-se que o desempenho no salto vertical está directamente relacionado com o rendimento desportivo dos jogadores (Ferreira AD e Henrique de Paula A 2006). No nosso estudo, o melhor salto do atleta correspondeu a 0,3558 m (35,6 cm). Este valor fica distante do que Hohmann, E. et al. (2011) registaram nos grupos que realizaram fisioterapia supervisionada e controlada e nos grupos que realizaram recuperação em casa. Segundo os autores, ambos os grupos, aos 3 meses, saltaram em média 53 cm. Gabbett et al. (2007) e Duncan MJ et al. (2006) investigaram as características antropométricas e fisiológicas em jogadores juniores de elite de voleibol. Gabbett et al. (2007) constatou que, os atletas da posição Central, saltaram, em média, 47,2 cm, ao passo que, Duncan MJ et al. (2006) registou, em média, saltos de 46 cm. Estes valores, apesar de serem inferiores ao estudo de Hohmann, E. et al. (2011), permanecem ainda muito superiores ao registado no nosso estudo de caso. Noutro estudo, Ferreira AD e Henrique de Paula A (2006) identificaram e compararam o perfil de aptidão física em atletas de voleibol por posição de jogo e verificaram que os jogadores da posição Central atingiram os 53,6 cm de impulso vertical.

O valor registado no salto vertical do atleta em estudo fica aquém do que refere a bibliografia. Este dado pode ser explicado pelo facto do atleta ter sido autorizado a iniciar o trabalho pliométrico à 10ª semana e, por motivos profissionais, apenas ter realizado 1 tratamento de fisioterapia na 11ª semana pós-cirúrgica. Sendo assim, parece difícil que a

escassez de tratamentos neste período torne possível um melhor desempenho no salto vertical à 12ª semana.

Em geral, e tendo em conta as contrariedades verificadas ao longo das 12 semanas, o Ortopedista viu com optimismo e satisfação os resultados obtidos. Apesar desta satisfação, o atleta só teve autorização para regressar à actividade desportiva à 16ª semana pós-cirúrgica e alta médica às 24 semanas. O Médico Ortopedista justificou estes tempos com o facto de, às 12 semanas, o enxerto ainda não estar biologicamente maduro e por o Campeonato Nacional de Voleibol ter terminado, não havendo necessidade de apressar o retorno desportivo do atleta (Almeida, I.B. 2005 e Maxey L e Magnusson J 2003).

O facto dos objectivos propostos não terem sido atingidos no período estipulado não parece estar relacionado, com o plano de recuperação que foi construído utilizando várias fontes (Maxey, L. e Magnusson, J. 2003, Beynon, B et al. 2005, Wright RW et al. 2008, Atkinson H et al. 2010 e Van Grinsven S et al. 2010) e tendo em consideração as restrições que as devidas fases de recuperação impõem. Na realidade, algumas contrariedades ocorridas podem talvez explicá-lo. Por outro lado, também não nos parece poder imputar estes resultados ao tipo de abordagem cirúrgica efectuada, uma vez que, durante todo o processo de recuperação não houve sintomatologia que nos fizesse suspeitar de riscos que vêm descritos na literatura inerentes à reconstrução do ligamento cruzado anterior pela porta anteromedial, tais como danos na cartilagem, no corno anterior do menisco interno, lesão do nervo peroneal comum ou de *impingment* do enxerto contra o côndilo medial (Harner CD et al. 2008, Lubowitz JH 2009, Alentorn-Geli E et al. 2010 e Pastrone A et al. 2011).

Entre as limitações já referidas ao longo do estudo acrescenta-se (1) o facto de, a partir das 12 semanas, não ter sido possível acompanhar de forma permanente e cuidada o atleta, assim, não foi possível registar objectivamente a evolução das capacidades físicas neuromusculares até às 24 semanas, (2) o facto de se tratar de um estudo de caso, em que o autor conhecia os objectivos do trabalho e esteve envolvido na recolha dos dados/intervenção, podendo ter influenciado os resultados. Assim, consideramos que os resultados do presente trabalho ainda são preliminares e apontam para a necessidade de outros com amostras maiores, randomizadas e que os sujeitos envolvidos na recolha dos dados e/ou intervenção sejam cegos ao objectivo do estudo.

Conclusão

Apesar de nem todos os componentes avaliados estarem de acordo com a bibliografia e com os resultados esperados, o estudo sugere ser possível atingir capacidades físicas neuromusculares que permitam, às 12 semanas pós-cirúrgicas, o retorno funcional à modalidade desportiva.

Bibliografia


1. Adlerton, A.K. et al. 2003. Forceplate and accelerometer measures for evaluating the effect of muscle fatigue on postural control during one-legged stance. *Physiotherapy Research International*. 8(4): 187-199.
2. Ageberg, E. 2002. Consequences of a ligament injury on neuromuscular function and relevance to rehabilitation – using the anterior cruciate ligament injured knee as model. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 12: 205-212.
3. Ageberg, E. e Fridén, T. 2008. Normalized motor function but impaired sensory function after unilateral non-reconstructed ACL injury: patients compared with uninjured controls. *Knee Surgery Sports Traumatology, Arthroscopy*. 16: 449-456.
4. Ageberg, E. et al. 2004. The effect of short-duration sub-maximal cycling on balance in single-limb stance in patients with anterior cruciate ligament injury: a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 5: 44.
5. Aido, R. et al. 2011. Epidemiology of the injuries of the locomotor system in elite volleyball players. *British Journal of Sports Medicine*. 45: 544.
6. Alentorn-Geli, E. et al. 2010. Anteromedial portal versus transtibial drilling techniques in ACL reconstruction: a blinded cross-sectional study at two- to five-year follow-up. *International Orthopaedics*. 34:747-754.
7. Almeida, I.B. 2005. Protocolo de Recuperação após Ligamentoplastia após OTO do LCA. *EssFisiOnline*. 1(2): 26-39.
8. American College of Sports Medicine. 2006. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. (7ª ed.). Baltimore. Lippincott Williams & Wilkins.
9. Atalaia, T. et al. 2009. Definição de lesão desportiva – Uma revisão de literatura. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto*. 13-21.
10. Atkinson, H. et al. 2010. Physiotherapy and rehabilitation following soft-tissue surgery of the knee. *Orthopaedics and Trauma*. 24(2): 129-138.
11. Augustsson, S.R. et al. 2006. Injuries and preventive actions in elite Swedish volleyball. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 16(6): 433–440.
12. Beynon, B. et al. 2005. Treatment of anterior cruciate ligament, Part 2. *American Journal of Sports Medicine*. 33: 1751-1767.
13. Blackburn, J.T. et al. 2011. Influences of hamstring stiffness and strength on anterior knee joint stability. *Clinical Biomechanics*. 26: 278-283.
14. Borin, G. et al. 2010. Controle postural em pacientes com lesão do ligamento cruzado anterior. *Fisioterapia e Pesquisa*. 17(4): 342-345.
15. Brosseau, L. et al. (2001). Intra- and intertester reliability and criterion validity of the parallelogram and universal goniometers for measuring maximum active knee flexion and extension of patients with knee restrictions. 82: 396-402.
16. Carvalho, P e Cabri, J. 2007. Avaliação Isocinética da Força dos Músculos da Coxa em Futebolistas. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto*. 1(2): 4-13.
17. Carvalho, P. e Puga, N. 2010. Avaliação isocinética - joelho. *Revista de Medicina Desportiva in forma*. 1(4): 26-28.
18. Casonato, O e Poser, A. 2005. Reabilitação integrada das patologias do tornozelo e do pé. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
19. Chan, K.W. et al. 2011. Acute and Chronic Lateral Ankle Instability in the Athlete. *Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases*. 69(1): 17-26.
20. Chatrenet, Y. e Kerkour, K. 2002. Fisioterapia das Lesões Ligamentares do Joelho no Atleta. São Paulo. Editora Manole.
21. Chatterjee, S. et al. 2004. Validity of Queen's College Step Test for use with young Indian Men. *British Journal of Sports Medicine*. 38:289-291.
22. Clarkson, H. M. 2005. Joint Motion and function assessment. A research-based practical guide. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
23. Duncan, M.J. et al. 2006. Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *British Journal of Sports Medicine*. 40:649-651.
24. Electronic Podometer Winpod on-line. http://www.imagortesi.com/electronic_podometer_winpod.htm. (Accessed Outubro 16, 2011)
25. Eston, R. e Reilly, T. 2009. Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual: Tests, Procedures and Data. 3ª ed. Vol. 1. London. Routledge.

26. Federação Portuguesa de Voleibol on-line. http://www.fpvoleibol.pt/regras_indoor/2009-2012.pdf. (Accessed Maio 7, 2011).
27. Federação Portuguesa de Voleibol. 1998. Manual de Treinadores, vol.1. Porto. Edição de Federação Portuguesa de Voleibol.
28. Ferreira, A.D. e Henrique de Paula, A. 2006. Identificação e comparação do perfil de aptidão física em atletas de voleibol por posição de jogo. *Movimentum - Revista Digital de Educação Física*. 1(1): 1-15.
29. Fleming, B. et al. 2005. Open- or Closed Kinetic Chain Exercises After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction?. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 33(3): 134-140.
30. Gabbett, T. et al. 2007. The use of physiological, anthropometric, and skill data to predict selection in a talent-identified junior volleyball squad. *Journal of Sports Sciences*. 25(12): 1337-1344.
31. Ganchas, M.C.B. 1998. Contributo para a modificação e adaptação da escala de avaliação da funcionalidade do joelho: Lysholm Knee Scoring Scale. *Alcoitão. ESSA*: 88.
32. Gobbi, A. E Francisco, R. 2006. Factors affecting return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon and hamstring graft: a prospective clinical investigation. *Knee Surgery Sports Traumatology, Arthroscopy*. 14: 1021-1028.
33. Gribble, P.A. e Hertel, J. 2003. Considerations for Normalizing Measures of the Star Excursion Balance Test. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*. 7(2): 89-100.
34. Harner, C.D. et al. 2008. Anteromedial Portal Technique for Creating the Anterior Cruciate Ligament Femoral Tunnel. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 24(1): 113-115.
35. Herrington, L. et al. 2009. A comparison of Star Excursion Balance Test reach distances between ACL deficient patients and asymptomatic controls. *The Knee*. 16: 149-152.
36. Hohmann, E. et al. 2011. Physiotherapy-guided versus home-based, unsupervised rehabilitation in isolated anterior cruciate injuries following surgical reconstruction. *Knee Surgery Sports Traumatology, Arthroscopy*. 19:1158-1167.
37. Hooper, D. et al. 2001. Open and closed kinetic chain exercises in the early period after anterior cruciate ligament reconstruction. *American Journal of Sports Medicine*. 29: 167-174.
38. Hoskins, W. e Pollard, H. 2005. The management of hamstring injury - Part 1: Issues in diagnosis. *Manual Therapy*. 10: 96-107.
39. Instituto de Desporto de Portugal on-line. <http://www.idesporto.pt/conteudo.aspx?id=18>. (Accessed Outubro 9, 2011).
40. Isberg, J. et al. 2006. Early active extension after anterior cruciate ligament reconstruction does not result in increased laxity of the knee. *Knee Surgery Sports Traumatology, Arthroscopy*. 14: 1108-1115.
41. Isokinetics Explained on-line. <http://www.isokinetics.net/isokinetics/key-concepts/contraindications.html>. (Accessed August 21, 2011).
42. Jensen, M.P. et al. 2003. Interpretation of Visual Analog Scale Ratings and Change Scores: A Reanalysis of Two Clinical Trials of Postoperative Pain. *The Journal of Pain*. 4(7): 407-414.
43. Kisner, C. e Colby, L. 2007. *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*. 5ª ed. Philadelphia: F.A. Company.
44. Lubowitz, J.H. 2009. Anteromedial Portal Technique for the Anterior Cruciate Ligament Femoral Socket: Pitfalls and Solutions. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 25(1): 95-101.
45. Magee, D.J. 2005. *Avaliação Musculoesquelética*. 4ª ed. São Paulo. Manole.
46. Marques, M.C. e Marinho, D.A. 2009. Physical parameters and performance values in starters and non-starters volleyball players: A brief research note. *Motricidade*. 5(3): 7-11.
47. Marques, M.C. et al. 2009. Physical fitness qualities of professional volleyball players: determination of positional differences. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 23(4):1106-11.
48. Massa, M. et al. 2003. Análise de referenciais cineantropométricos de atletas de voleibol masculino envolvidos em processos de promoção de talentos. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. 2(2): 101-113.
49. Maxey, L. e Magnusson, J. 2003. *Reabilitação Pós-Cirúrgica para o Paciente Ortopédico*. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan.
50. Moreira, V. e Antunes, F. 2008. Entorses do tornozelo, do Diagnóstico ao Tratamento - Perspectiva Fisiátrica. *Acta Médica Portuguesa*. 21(3): 285-292.
51. Norkin, C.C. e White, D.J. 2003. *Measurement of Joint Motion. A Guide to Goniometry*. 3ª ed. Philadelphia. FA Davis Company.
52. Noronha, J.C. 2006. Lesões do Ligamento Cruzado Anterior. In: Espregueira-Mendes, J. e Pessoa, P. 2006. *O Joelho*. 147-182. Lisboa. Lidel
53. Organização Mundial de Saúde on-line. http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html. (Accessed Maio 7, 2011).

54. Pastrone, A. et al. 2011. Anterior cruciate ligament reconstruction creating the femoral tunnel through the anteromedial portal. Surgical technique. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 4: 52-56.
55. Peccin, M.S. et al. 2006. Questionário Específico para Sintomas do Joelho “Lysholm Knee Scoring Scale” – Tradução e Validação para a Língua Portuguesa. *Acta Ortopédica Brasileira*. 14(5): 268-272.
56. Peterson, L. e Renstrom, P. 2002. *Sports Injuries – Their Prevention and Treatment*. (3ª ed.). São Paulo. Editora Manole.
57. Plisky, P.J. et al. 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.
58. Prontuário terapêutico on-line. <http://www.infarmed.pt/prontuario/index.php>. (Accessed August 14, 2011).
59. Raynor, M. et al. 2005. Cryotherapy after ACL reconstruction. *Journal of Knee Surgery*. 18: 123-129.
60. Risberg, M. et al. 2004. A systematic review of evidence for anterior cruciate ligament rehabilitation, how much and what type. *Physical Therapy in Sport*. 5: 125-145.
61. Risberg, M. et al. 2007. Neuromuscular training versus strength training during first 6 months after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized clinical trial. *Physical Therapy*. 87(6): 737-750.
62. Skinner, H.B. 2005. *Ortopedia – Diagnóstico e Tratamento*. (3ª ed.) Rio de Janeiro. McGraw-Hill.
63. Slimmon, D. e Brukner, P. 2010. Sports and ankle injuries – Assessment and management. *Australian Family Physician*. 39(1/2): 18-22.
64. Trees, A.H. et al. 2005. Exercise for treating isolated anterior cruciate ligament injuries in adults (review). *Cochran Database of Systematic Review*. 4: 1-41.
65. Vadalà, A. et al. 2007. The effect of accelerated, brace free, rehabilitation on bone tunnel enlargement after ACL reconstruction using hamstring tendons: a CT study. *Knee Surgery Sports Traumatology, Arthroscopy*. 15: 365-371.
66. Van Grinsven S et al. 2010. Evidence-based rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery Sports Traumatology, Arthroscopy*. 18: 1128-1144.
67. Verhagen, E. 2010. Volleyball. In: Caine, DJ. et al. 2010. *Encyclopedia of Sports Medicine - Epidemiology of Injury in Olympic Sports*. 16(23): 321-335.
68. Verhagen, E. et al. 2004. A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *British Journal of Sports Medicine*. 38: 477-481.
69. Witvrouw, E. et al. 2003. Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. *The American Journal of Sports Medicine*. 31(1): 41-46.
70. Witvrouw, E. et al. 2004. Stretching and Injury Prevention - An Obscure Relationship. *Sports Medicine*. 34(7): 443-449.
71. Wright, R.W. et al. 2008. A Systematic Review of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Rehabilitation. *Journal of Knee Surgery*. 21: 225-234.
72. Zelle, B.A. et al. 2005. Evaluation of Clinical Outcomes in Anterior Cruciate Ligament Surgery. *Operative Techniques in Orthopaedics*. 15: 76-84.

Anexos

1. Ficha Clínica do Atleta



Esmoriz Ginásio Clube
Voleibol Sénior Masculino

Fotografia

ATLETA:
 Data Nascimento:
 Idade:
 Profissão:
 Posição:

HISTÓRIA PESSOAL	SIM	NÃO
Dor/desconforto torácico de esforço	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Síncope ou pré-síncope não justificada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fadiga/dispneia excessivas associadas com o esforço físico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
História de sopro cardíaco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tensão arterial elevada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Palpitações/taquicardia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Edema nos tornozelos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Asma ou rinite alérgica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

HISTÓRIA FAMILIAR	SIM	NÃO
Morte prematura (súbita/não esperada) antes dos 50 anos, devido a doença cardíaca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incapacidade profissional de familiar próximo devido a doença cardíaca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diabetes na família	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hipertensão na família	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 |

FT. João Paulo Alves

FACTORES DE RISCO PESSOAIS		
	SIM	NÃO
Diabetes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colesterol	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hábitos tabágicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hipertensão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hiperglicemia em jejum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

EXAME FÍSICO	
Pulsação _____	
Tensão Arterial _____	
Estudo Analítico _____	

Prova de Esforço _____	

COMPOSIÇÃO CORPORAL	
Altura _____	
Peso _____	
IMC _____	
Bioimpedância eléctrica _____	

NOTAS: _____

2 | **FT. João Paulo Alves**


MEDICAÇÃO				
	SIM	NÃO	TEMPO	QUAIS
Antibióticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____	_____
Antidiarreicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____	_____
Anti-asmáticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____	_____
Analgésicos/Anti-inflamatórios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____	_____
Antieméticos (contra os vômitos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____	_____
Antialérgicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____	_____
Descongestionantes Nasais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____	_____
Antitússicos (contra a tosse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____	_____

3 | FT. João Paulo Alves

FICHA CLÍNICA		
Diagnóstico _____		
Motivo de admissão _____		
Mecanismo de Lesão _____		
Antecedentes Clínicos		
ANO	LESÃO	TEMPO INACTIVIDADE
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
Recomendações:		
Sintomatologia		
Avaliação		
4	FT. João Paulo Alves	

Tratamento	
Alta _____	
Tempo de Paragem _____	
5	FT. João Paulo Alves

3. Relatório de Indisponibilidade Desportiva



Esmoriz Ginásio Clube
Voleibol Sénior Masculino

Relatório Indisponibilidade Desportiva

Data: _____

Atleta: _____


Motivo: _____

Recomendações: _____

Assinatura

1 |FT. João Paulo Alves

4. Relatório de Jogo



Esmoriz Ginásio Clube
Voleibol Sénior Masculino

Relatório de Jogo

Data: _____

Jogo: _____

Resultado: _____

Observações: _____

Assinatura

1 |FT. João Paulo Alves

5. Folheto Informativo sobre Doping

Voleibol Sénior Masculino

Esmoriz Ginásio Clube

Substâncias Proibidas

- Substâncias não aprovadas oficialmente
- Glucocorticosteróides (exceções)
- Agentes anabolizantes
- Hormonas peptídicas, factores de crescimento e substâncias relacionadas
- Beta-2 agonistas (exceções)
- Antagonistas hormonais e moduladores
- Diuréticos e outros agentes mascarantes
- Estimulantes
- Narcóticos
- Canabinóides

Proibidos apenas em competição

Métodos Proibidos
(em competição e fora de competição)

- Manipulação Química e Física
- Incremento do Transporte de Oxigénio
- Doping Genético

Referências Bibliográficas:
• Instituto de Desporto de Portugal
(www.idesporto.pt)

6. Protocolo de Reabilitação

PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO
Ligamentoplastia do Cruzado Anterior
(Porta anteromedial e enxerto com isquiotibiais)

FASE I: 1 a 2 semanas pós-cirúrgicas

Crítérios para progredir para esta fase:

- Cirurgia de reconstrução do LCA por isquiotibiais e via ântero-medial.

Incapacidades prévias e Limitações Funcionais:

- Edema pós-operatório
- Dor pós-operatória
- Limitação da amplitude de movimentos (ADM)
- Limitação de força
- Limitação para sustentação de peso
- Limitação de marcha
- Limitação para transferências

Objectivos:

- Prioridade: extensão completa do joelho
- Reduzir a dor e o edema
- ADM 0°-120°
- Boa mobilidade patelo-femoral
- Obter controlo neuro-motor do quadríceps
- Melhorar a função dos músculos posteriores da coxa
- Sustentação de peso entre 15 a 20% do peso total
- Marcha com duas canadianas
- Retirar os pontos e/ou agrafos da cicatriz
- Alta hospitalar após 1 dia

Intervenção:

- Drenagem linfática e crioterapia
- Mobilização articular do joelho e rótula
- Exercícios de extensão passiva do joelho
- Exercícios activos de flexão, adução e abdução activa do joelho
- Exercícios de elevação da perna estendida
- Exercícios para estimular o controlo neuro-motor do quadríceps (*Biofeedback* e electro-estimulação)
- Exercícios para estimular os músculos posteriores da coxa
- Marcha com duas canadianas e com sustentação do peso do corpo entre 15 a 20%
- Marcha a 3 pontos
- Programa de instrução domiciliar

Fundamentação:

- Promover um apoio e *feedback* proprioceptivo em descarga
- Prevenir complicações
- Controlar a dor

Ligamentoplastia do Cruzado Anterior – Protocolo de Reabilitação Página 1

- Controlar o edema
- Promover uma extensão passiva do joelho e flexão até aos 120° para melhorar a mobilidade e reduzir a dor
- Iniciar o programa de exercício domiciliar
- Ensinar exercícios isométricos para melhorar o recrutamento muscular na preparação para actividades funcionais
- Promover uma ADM activa para melhorar a coordenação neuromuscular, força, transferências e marcha
- Consciencializar que os exercícios em cadeia cinética fechada (CCF) reduzem o stress no enxerto
- Promover um treino de marcha funcional ao estádio em que se encontra
- Realizar uma mobilização articular precoce para melhorar a ADM e prevenir complicações

FASE II: 3 a 4 semanas pós-cirúrgicas

Crítérios para progredir para esta fase:

- ADM 0° - 120°
- Sem aumento de edema
- Sem aumento de dor

Incapacidades prévias e Limitações Funcionais:

- Edema
- Dor
- Limitação da amplitude de movimentos (ADM)
- Limitação de força
- Limitação para sustentação de peso
- Limitação de marcha
- Limitação para transferências

Objectivos:

- Objectivo principal: mobilidade completa
- ADM 0°-145°
- Reduzir a dor e o edema
- Boa mobilidade patelo-femoral
- Aumentar o controlo neuro-motor do quadríceps
- Melhorar a função dos músculos posteriores da coxa
- Libertar tensões musculares e fasciais

No final desta fase:

- Sustentação total do peso
- Marcha sem canadianas

Intervenção:

- Repetição dos procedimentos anteriores
- Mobilização articular do joelho e rótula (com deslizamentos da rótula e deslizamentos posteriores da art. tibiofemoral)
- Mobilização multidireccional da cicatriz

- Mobilização dos tecidos moles
- Bicicleta
- Técnicas específicas para aumento da amplitude articular
- Exercícios específicos para fortalecimento muscular (manual e em CCF)
- Exercícios para estimular os músculos posteriores da coxa (em co-contracção)
- Treino de marcha com duas canadianas com 50% do peso, evoluindo no final desta fase para a sustentação total de peso
- Treino proprioceptivo em descarga e em carga, com apoio de canadianas

Fundamentação:

- Promover um apoio e *feedback* proprioceptivo em carga, com apoio de canadianas
- Prevenir complicações
- Controlar a dor
- Controlar o edema
- Promover até ao final desta fase uma mobilidade completa do joelho
- Controlar e ajustar o programa de exercício domiciliar
- Ensinar exercícios de co-contracção para melhorar o recrutamento muscular na preparação para actividades funcionais
- Ensinar exercícios de deslizamentos na parede em supino
- Ensinar exercícios de deslizamento do calcanhar em supino
- Promover uma maior ADM activa para melhorar a coordenação neuromuscular, força, transferências e marcha
- Realizar técnicas que promovam a libertação de aderências e tensões miofasciais que interfiram negativamente na mobilidade articular
- Promover um treino de marcha funcional que evolua para a sustentação total de peso

FASE III: 5 a 8 semanas pós-cirúrgicas

Crítérios para progredir para esta fase:

- ADM completa
- Sem aumento de edema
- Sem aumento de dor
- Sustentação total do peso
- Marcha sem canadianas

Incapacidades prévias e Limitações Funcionais:

- Edema residual
- Dor
- Limitação da ADM
- Limitação de força
- Limitação de marcha
- Limitação de transferências
- Incapacidade de apoio unipodal

Objectivos:

- Objectivo principal: normalização artrocinemática da marcha
- Ausência de dor

- Ausência de edema
 - Agachamento unilateral de 90° - 0°
 - Marcha de 1,5 km entre 4 a 5,5 km/h
 - No final desta fase, iniciar trabalho isocinético e não deverá ter um défice que ultrapasse os 40% no quadríceps e isquiotibiais, quando comparados com o membro sã
 - Aumentar a propriocepção e estabilidade dinâmica
 - Evitar stress na plastia
- No final desta fase deve estar num estado funcional óptimo para a realização das actividades de vida diárias

Intervenção:

- Repetição dos procedimentos anteriores necessários
- Intensidade dos exercícios progredindo da ADM activa para exercícios de resistência progressiva.
- Treino de estabilização hipodal, equilíbrio, marcha e coordenação
- *Step-ups, mini-squats, Elíptica, Yo-Yo e Versa Pulley*
- Exercícios em CCF em carga total
- Trabalho de estabilização da musculatura da cintura pélvica
- À 8ª semana, inicia trabalho isocinético.

Fundamentação:

- Aumentar a força muscular para progredir nas actividades funcionais
- Preparar para o retorno à prática desportiva (associar exercícios similares aos gestos técnicos do atleta)
- Aumentar a autoconfiança e o autocontrolo do paciente para o exercício
- Melhorar os mecanismos articulares e normalizar a artrocinemática

FASE IV: 9 a 12 semanas pós-cirúrgicas

Crítérios para progredir para esta fase:

- Similares aos da fase III
- Sem perda de ADM
- Sem aumento de dor ou edema

Incapacidades prévias e Limitações Funcionais:

- Edema residual
- Dor
- Limitação de força
- Limitação do equilíbrio e coordenação
- Incapaz de correr ou apoiar o membro como um *pivô*

Objectivos:

- Objectivo principal: Iniciar integração funcional com a equipa no final desta fase.
- Ausência de dor
- Ausência de edema

- Aumentar a força muscular para que o défice no quadríceps e isquiotibiais seja inferior ou igual a 20%, quando comparados com o membro sã
- Obter uma boa estabilidade articular e propriocepção
- Correr 1,5Km ou mais sem dor
- Realizar trabalho de pliometria sem dor
- Iniciar o treino específico do desporto, adaptando-o apropriadamente

No final desta fase é possível dar início à integração funcional do atleta na modalidade em questão e com a sua equipa, se todos estes objectivos tiverem sido atingidos.

Intervenção:

- Repetição dos procedimentos anteriores necessários
- À 9ª semana, inicia a corrida
- À 10ª semana, inicia trabalho de pliometria e de mudanças de direcção
- Readaptação ao gesto desportivo específico.

Fundamentação:

- Aumentar a estabilidade do joelho sem aumentar o stress sobre o enxerto
- Preparar para actividades funcionais tais como o saltar, para que, no final desta fase, possa iniciar gradualmente o retorno à sua actividade desportiva.

Referências Bibliográficas:

1. Atkinson, H. et al. 2010. Physiotherapy and rehabilitation following soft-tissue surgery of the knee. *Orthopaedics and Trauma*, 24(2): 129-138.
2. Boynton, B. et al. 2005. Treatment of anterior cruciate ligament, Part 2. *American Journal of Sports Medicine*, 33: 1751-1767.
3. Maxey, L. e Magnusson, J. 2003. *Reabilitação Pós-Cirúrgica para o Paciente Ortopédico*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan.
4. Van Grinsven S et al. 2010. Evidence-based rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery Sports Traumatology, Arthroscopy*, 18: 1128-1144.
5. Wright, R.W. et al. 2008. A Systematic Review of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Rehabilitation. *Journal of Knee Surgery*, 21: 225-234.

7. Folha de Registo

Folha de Registo

Semana Nº _____ Data _____

Nome: _____

Idade: _____

Profissão: _____

Desporto: _____

Membro Operado: _____

Data da Cirurgia: _____

Data do Início da Fisioterapia: _____

- Escala Visual Analógica

Sem Dor _____ Dor Máxima

- Amplitude Articular

Movimento Articular	Joelho Direito		Joelho Esquerdo	
	Activo	Passivo	Activo	Passivo
Flexão				
Extensão				

- Flexibilidade do Membro Inferior

Flexibilidade	Membro Inferior Direito	Membro Inferior Esquerdo
Isquiotibiais		
Quadríceps		
Adutores		
Gêmeos		

• Perimetria

Perimetria	Joelho Direito (cm)	Joelho Esquerdo (cm)
Ponto Inferior (Pólo Superior da Rótula)		
Ponto Médio (a 10 cm do Pólo Superior da Rótula)		
Ponto Superior (a 20 cm do Pólo Superior da Rótula)		

• Escala de Lysholm

	Pontos	
	Direito	Esquerdo
Claudicação (marcha)		
Nenhuma		
Ocasional		
Muitas vezes		
Sempre		
Apoio (Membro Inferior Afectado)		
Apoio total/normal		
Parcial (ex: canadiana)		
Muito Reduzido (ex: duas canadianas)		
Nenhum/incapacidade de suportar qualquer carga		
Rigidez Articular/Mobilidade		
Sem bloquear e/ou "prender"		
Sensação de "prender", mas sem bloquear		
Bloqueia ocasionalmente		
Bloqueia frequentemente		
Articulação bloqueada/limitada sempre que solicitada função/movimento		
Instabilidade Articular (articulação instável, que "falha", que cede)		
Nunca		
Apenas em actividades muito exigentes (ex: marcha rápida e mudanças de direcção)		
Apenas em actividades exigentes (ex: marcha em pisos irregulares, rampas e subir/descer degraus altos com + de 17cm)		
Nas actividades diárias (ex: marcha em pisos regulares e subir/descer degraus baixos com - de 17cm)		

Dor		
Nenhuma/nunca		
Ligeira durante actividades muito exigentes (ex: marcha rápida e mudanças de direcção)		
Acentuada durante actividades muito exigentes (ex: marcha rápida e mudanças de direcção)		
Acentuada em actividades exigentes (ex: marcha em pisos irregulares, rampas e subir/descer degraus altos com + de 17cm)		
Acentuada em actividades diárias (ex: marcha em pisos regulares e subir/descer degraus baixos com - de 17cm)		
Constante		
Edema na articulação		
Nenhum		
Após actividades exigentes (ex: marcha em pisos irregulares, rampas e subir/descer degraus altos com + de 17cm)		
Após actividades diárias (ex: marcha em pisos regulares e subir/descer degraus baixos com - de 17cm)		
Constante		
Subir/Descer escadas		
Normal - Sem problemas e com alternância		
Incapacidade em degraus altos com + de 17cm e sem alternância		
Incapacidade em degraus baixos com - de 17cm e sem alternância		
Incapacidade total		
Agachar/"Flexão em carga"		
Sem problemas (ex: assume a posição de "côcoras")		
Incapacidade ligeira (ex: não chega à posição de "côcoras", mas passa os 90º de flexão do joelho)		
Incapacidade moderada (ex: não passa dos 90º de flexão do joelho)		
Incapacidade total		
Pontuação Final do Atleta		
Pontuação Total Máxima	100	100
Classificação Correspondente		

• Medidas Antropométricas

Peso (kg)	
Massa Gorda (%)	

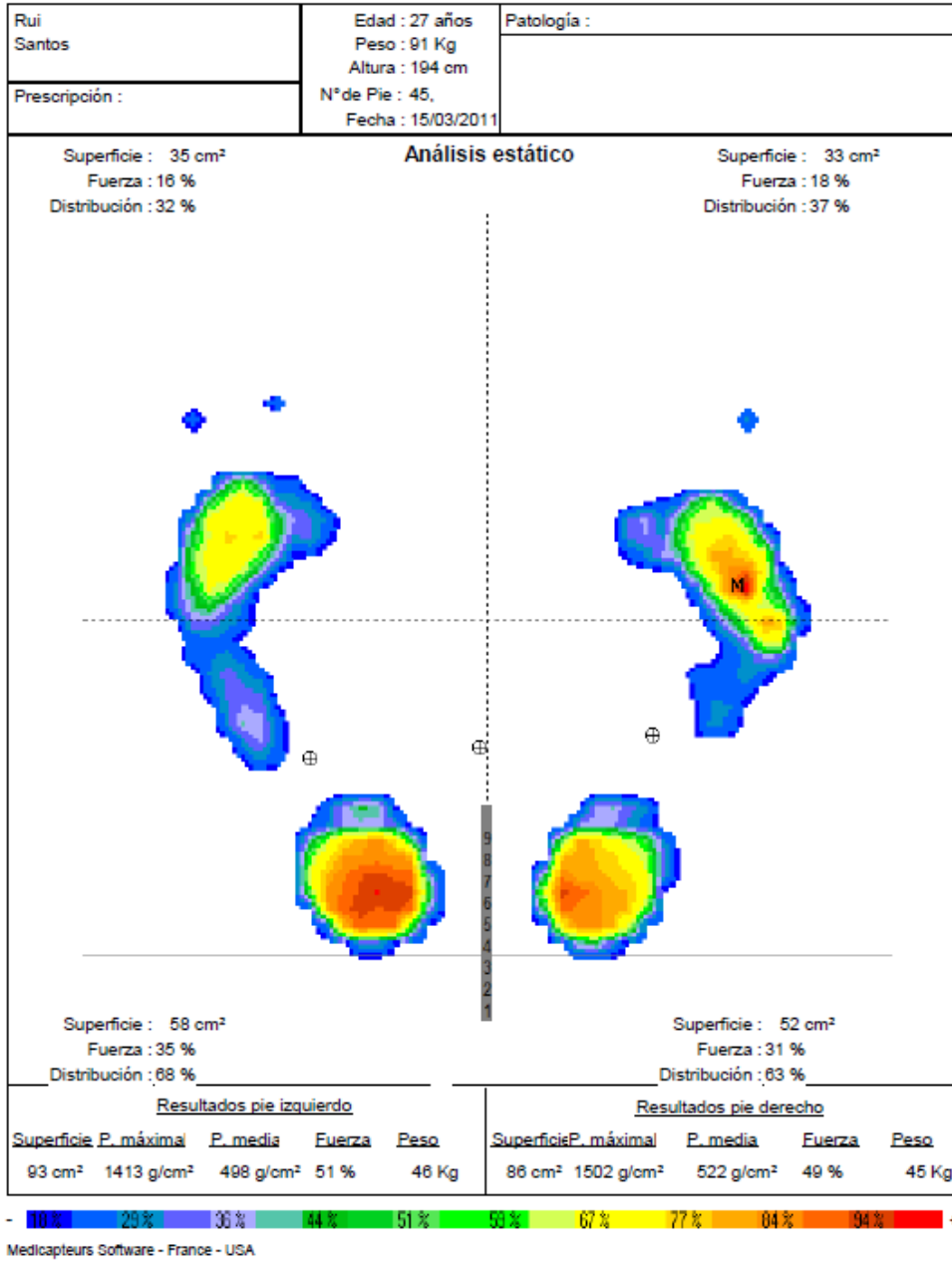
- Star Excursion Balance Test (SEBT), em centímetros

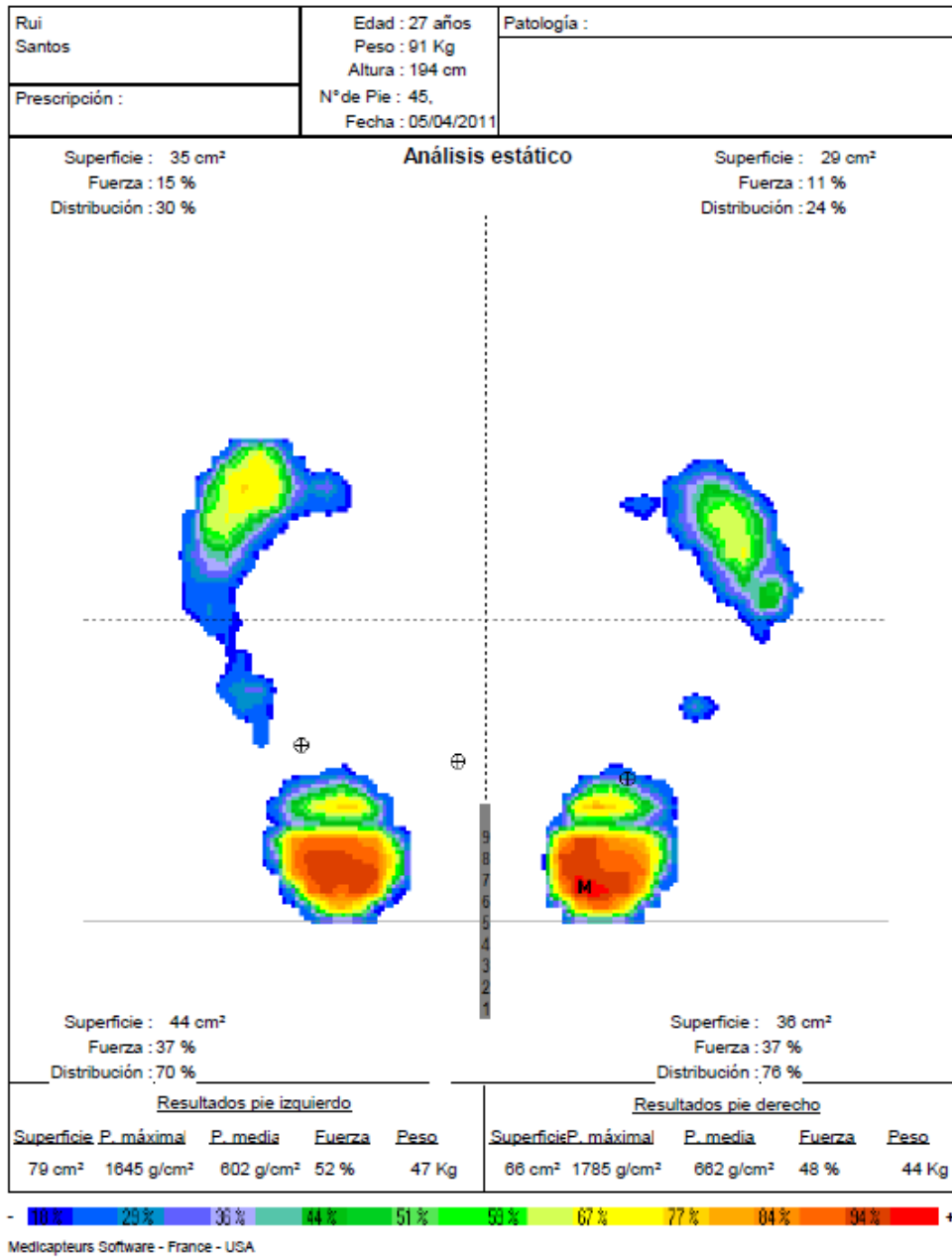
Direcções do SEBT	Membro Inferior Direito	Membro Inferior Esquerdo
Anterior		
Anteromedial		
Medial		
Posteromedial		
Posterior		
Posterolateral		
Lateral		
Anterolateral		

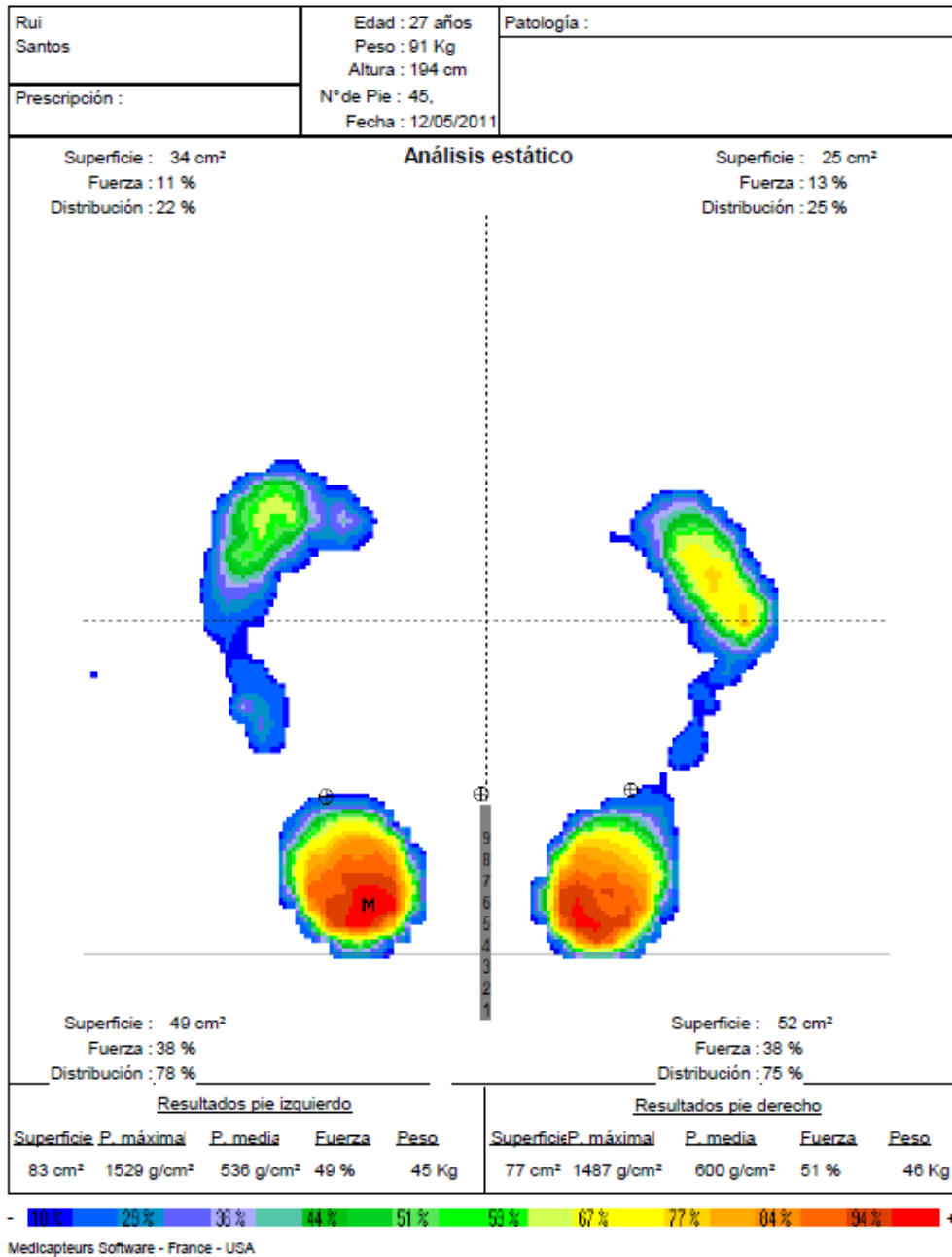
8. Registo de Impressão Plantar com os Olhos Abertos

ETG

22/03/2011



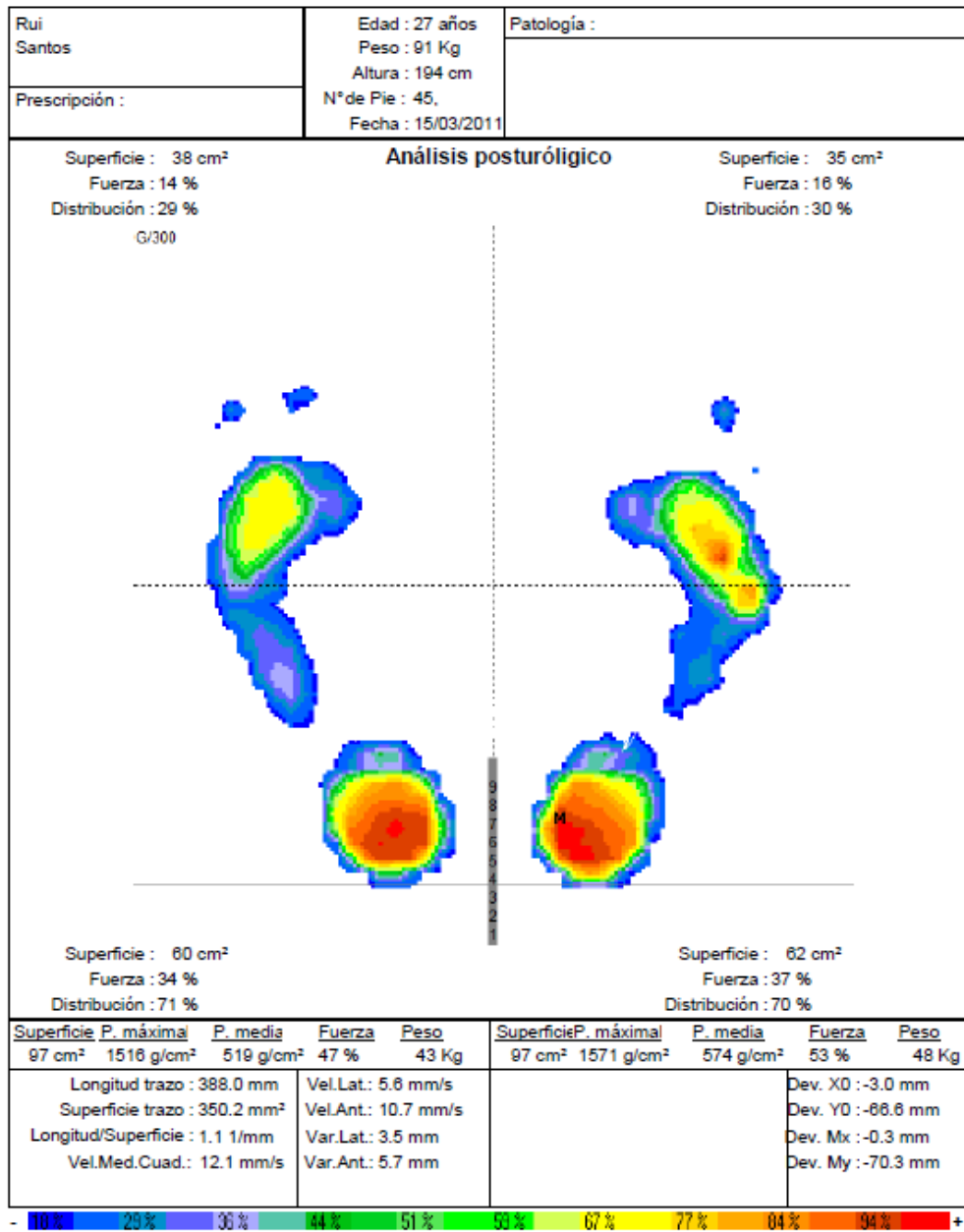




9. Registo de Impressão Plantar com os Olhos Fechados

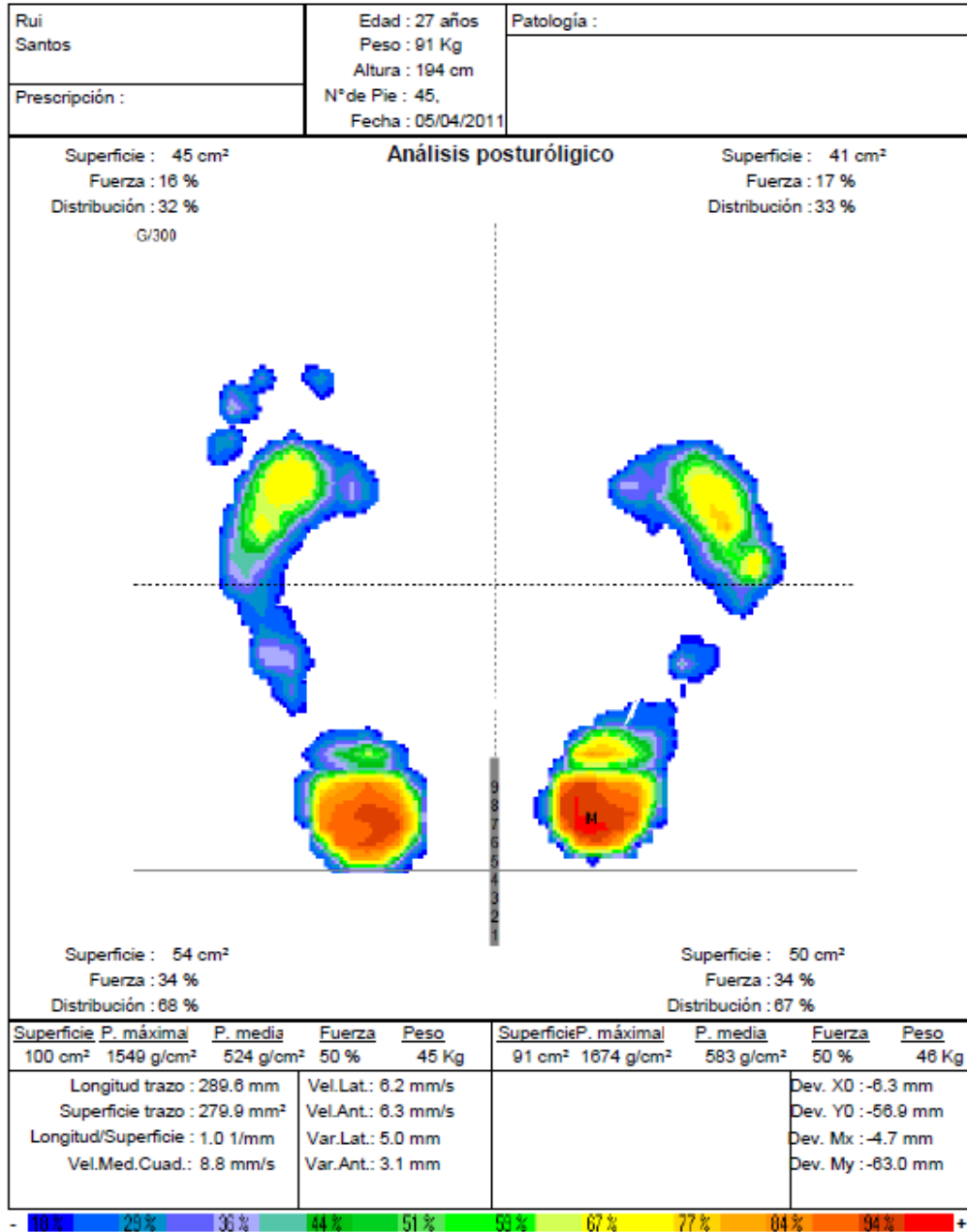
ETG

22/03/2011

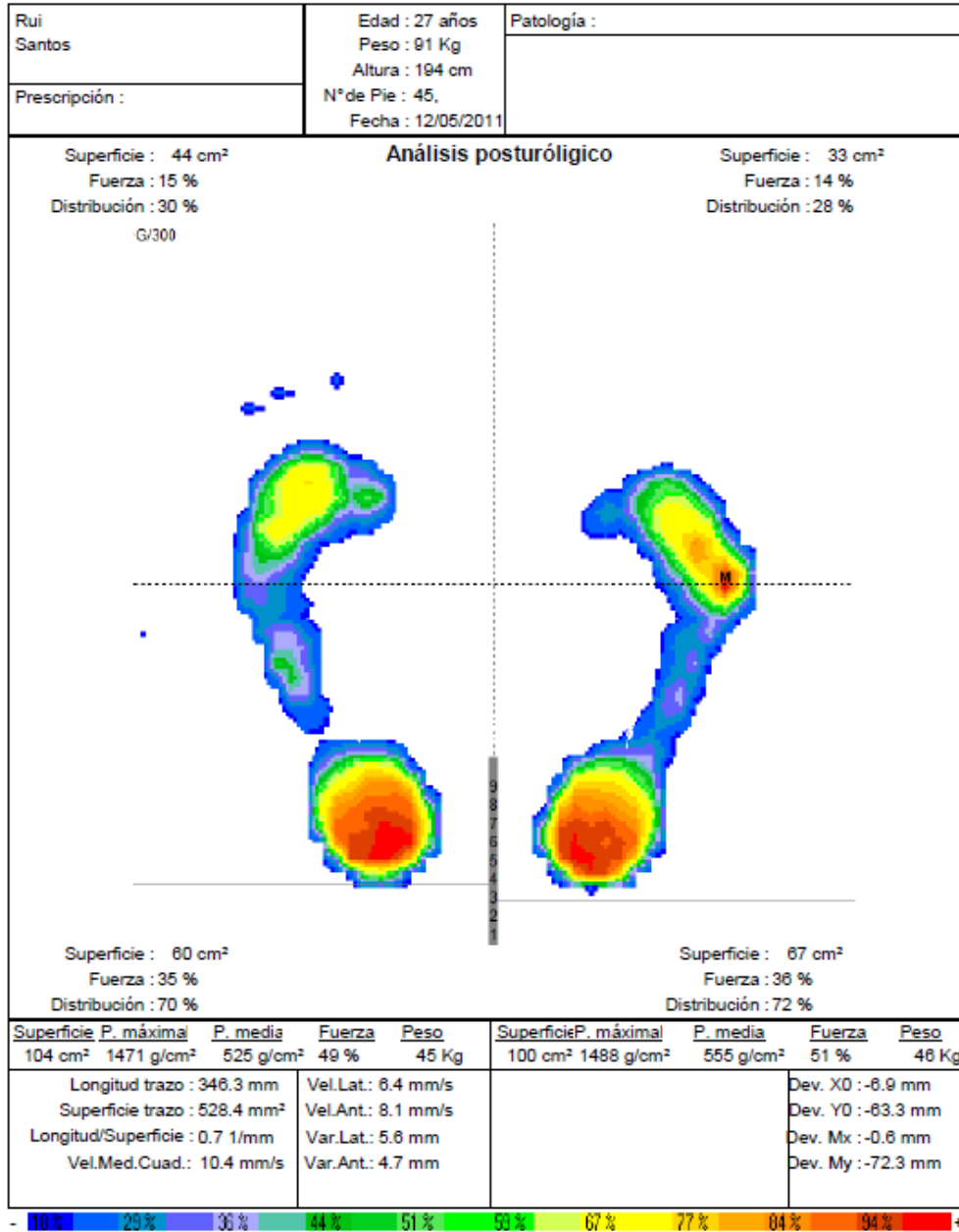


ETG

05/04/2011

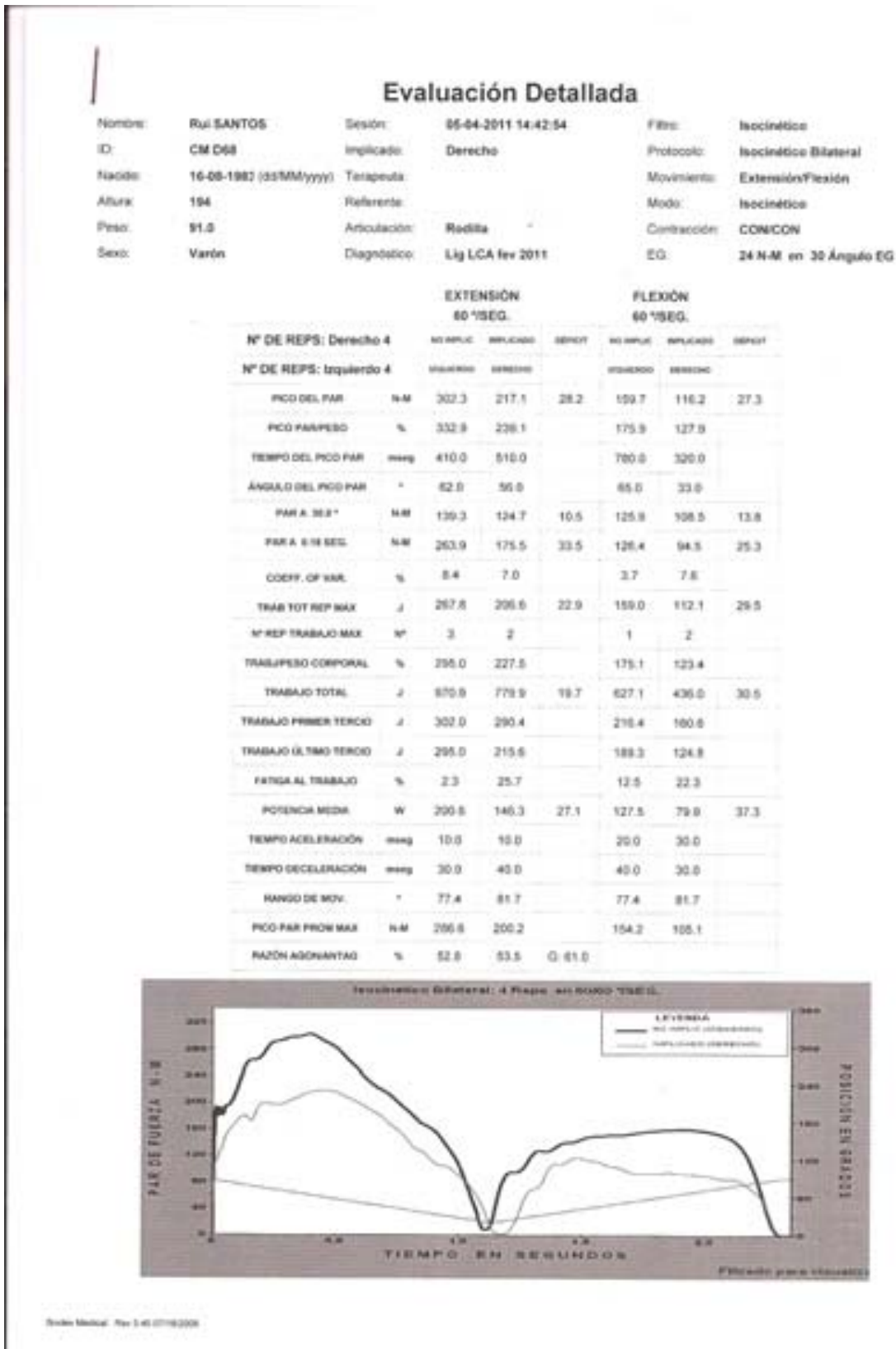


Medicaptureurs Software - France - USA



Medicapture Software - France - USA

10. Avaliações Isocinéticas



Evaluación Detallada

Nombre: Rui SANTOS **Sesión:** 05-04-2011 14:42:54 **Filtro:** Isocinético
ID: CM D68 **Implicado:** Derecho **Protocolo:** Isocinético Bilateral
Nacido: 16-08-1983 (dd/MM/yyyy) **Terapeuta:** **Movimiento:** Extensión/Flexión
Altura: 184 **Referente:** **Modo:** Isocinético
Peso: 81.0 **Articulación:** Rodilla **Contracción:** CON/CON
Sexo: Varón **Diagnóstico:** Lig LCA Rev 2011 **EQ:** 34 N.M. en 30 Ángulo EG

N° DE REPS: Derecho 6	EXTENSIÓN 180 °SEG.			FLEXIÓN 180 °SEG.			
	NO APLIC.	APLICADO	DEFICIT	NO APLIC.	APLICADO	DEFICIT	
N° DE REPS: Izquierdo 6	ISOCINÉTICO	OPORTUNO		ISOCINÉTICO	OPORTUNO		
PCO DEL PAR	N.M	205.7	170.2	17.3	114.9	98.4	16.2
PCO PARREJO	%	226.6	187.4		126.6	106.1	
TEMPO DEL PCO-PAR	msseg	180.0	210.0		380.0	300.0	
ÁNGULO DEL PCO-PAR	°	50.0	50.0		50.0	50.0	
PAR A 30.0 °	N.M	126.1	125.2	8.0	87.0	87.3	-0.4
PAR A 6.18 SEG.	N.M	204.6	166.2	18.7	84.4	87.3	-3.5
COEFF. QF VAR.	%	13.1	12.9		9.0	6.8	
TRAB TOT REP MAX	J	205.7	170.9	34.0	127.2	109.7	13.7
N° REP TRABAJO MAX	N°	4	4		4	3	
TRAB PESO CORPORAL	%	226.6	194.8		140.1	120.8	
TRABAJO TOTAL	J	1126.6	957.0	15.1	688.0	697.3	14.4
TRABAJO PRIMER TERCIO	J	327.8	284.7		207.6	188.5	
TRABAJO ÚLTIMO TERCIO	J	371.4	300.8		234.3	192.6	
FATIGA AL TRABAJO	%	-13.3	-6.3		-12.9	-2.2	
POTENCIA MEDIA	W	352.1	271.9	22.8	190.7	167.8	12.9
TEMPO ACELERACIÓN	msseg	20.0	30.0		50.0	50.0	
TEMPO DECELERACIÓN	msseg	70.0	110.0		150.0	100.0	
RANGO DE MOV.	°	87.3	88.9		87.3	88.9	
PCO PAR PROM MAX	N.M	185.9	152.7		108.3	87.2	
RAZÓN AGONIA/TM	%	55.9	56.6	Q: 72.0			

