



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
CURSO DE FISIOTERAPIA

RAFAELLA SANTOS CARVALHO

EFEITOS NEUROFISIOLÓGICOS DA QUIROPAXIA E BANDAGEM ELÁSTICA
FUNCIONAL EM ATLETAS DE RUGBY

CAMPINA GRANDE-PB
OUTUBRO-2017

RAFAELLA SANTOS CARVALHO

**EFEITOS NEUROFISIOLÓGICOS DA QUIROPAXIA E BANDAGEM ELÁSTICA
FUNCIONAL EM ATLETAS DE RUGBY**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento a exigência para obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Prof^ª Lorena Carneiro de Macêdo.

**CAMPINA GRANDE-PB
2017**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do Trabalho de Conclusão de Curso.

C331e Carvalho, Rafaella Santos.
Efeitos neurofisiológicos da quiropraxia e bandagem elástica funcional em atletas de Rugby [manuscrito] / Rafaella Santos Carvalho. - 2017
26 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2017.

"Orientação : Profa. Ma. Lorena Carneiro de Macêdo, Coordenação do Curso de Fisioterapia - CCBS."

1. Quiropraxia. 2. Bandagem funcional. 3. Estimulação Magnética Transcraniana.

21. ed. CDD 615.82

**EFEITOS NEUROFISIOLÓGICOS DA QUIROPRAXIA E BANDAGEM ELÁSTICA
FUNCIONAL EM ATLETAS DE RUGBY**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento a exigência para obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia.

Aprovada em: 05/10/2017.

BANCA EXAMINADORA



Prof^ª. Ms. Lorena Carneiro de Macêdo (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Danilo de Almeida Vasconcelos
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Ms. Windsor Ramos da Silva Júnior
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico este trabalho

Ao meu Deus

Aos meus pais e irmão

Ao meu noivo

E aos amigos

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pela sua graça soberana, por seu infinito amor e por ter me guiado a seguir esse caminho na concretização de me tornar fisioterapeuta.

Aos meus pais Socorro e Francimar e irmão Felipe, que estiveram me apoiando durante toda graduação e principalmente agora nesses últimos momentos de mais uma etapa que se finda.

Ao meu noivo Aryostennes, por todo apoio, incentivo e companheirismo nessa jornada. Obrigada com carinho por todos os momentos que você esteve ao meu lado.

À professora Ms. Lorena Carneiro de Macêdo, por todo apoio e paciência durante essa fase e incentivo na orientação e realização deste trabalho, além da forma simples e direta em transmitir seus conhecimentos sobre a Fisioterapia e seus conselhos particulares sobre a vida, meu obrigada especial.

Ao professor Dr. Danilo de Almeida Vasconcelos, a quem tenho uma enorme admiração, pelo exemplo de profissional e ser humano. Agradeço por todos os conhecimentos compartilhados ao longo do curso e pela singeleza de demonstrar a beleza da fisioterapia, além de todo apoio e suporte durante a concretização deste trabalho.

À Milena Sales, por todo apoio, paciência e conselhos acadêmicos e pessoais durante toda graduação, e suporte na concretização desse trabalho de forma tão especial.

Aos meus amigos, em especial Ana Carla Alcântara, Arthur Cellys, Rafaela Lima e Priscila Lúcia, que estiveram comigo todos os dias compartilhando momentos e experiências que sem dúvida foram de grande valia e que serão lembradas com carinho.

À professora Dra. Doralúcia Pedrosa de Araujo, *in memoriam*, por todo apoio e incentivo acadêmico científico.

Aos professores do departamento de Fisioterapia, por todo saber compartilhado durante o curso, auxiliando no desenvolvimento profissional e pessoal.

E a todos que fizeram parte dessa jornada.

Muito Obrigada!

EFEITOS NEUROFISIOLÓGICOS DA QUIROPRAXIA E BANDAGEM ELÁSTICA FUNCIONAL EM ATLETAS DE RUGBY

Carvalho, Rafaella Santos
Macêdo, Lorena Carneiro

RESUMO

Introdução: O rugby é um esporte de colisão, com alta intensidade e impacto, requer elevado grau de preparo físico para satisfatória performance no jogo e apresenta altos índices de lesão desportiva. A recuperação após lesão está ligada à manipulação de variáveis durante as atividades motoras, que induzem reorganização cortical e alterações neurofisiológicas. Dentre a ampla gama de recursos que o fisioterapeuta desportivo utiliza, estão: terapia manual e bandagem elástica funcional. A quiropraxia, uma conhecida técnica de terapia manual, foca na relação neuro-músculo-esquelética, com abordagem restauradora e preventiva de saúde, melhorando a performance do atleta. A bandagem elástica funcional é uma terapia complementar que auxilia no processo natural da reabilitação ao promover suporte e estabilidade musculoesquelética através de estímulos proprioceptivos sobre a pele. **Objetivo:** Avaliar os efeitos neurofisiológicos da quiropraxia e bandagem elástica funcional em atletas de rugby. **Método:** Método: Pesquisa do tipo ensaio clínico com abordagem quantitativa, realizada na Universidade Estadual da Paraíba, com amostra de oito atletas da Equipe Amadora de Rugby de Campina Grande-PB, ambos os sexos, com idade entre 19 e 29 anos. Após assinatura do TCLE e preenchimento do Formulário da Pesquisa, foi realizada avaliação neurofisiológica através da Estimulação Magnética Transcraniana (EMT), baseada nos dados de Limiar Motor (LM) e Potencial Evocado Motor (PEM). Verificou-se a 1RM (repetição máxima) no aparelho Leg Press, para avaliação da força; a avaliação da resistência muscular ocorreu com 80% da carga de 1RM. A intervenção, em uma única sessão, foi composta pelo protocolo de ajustes globais da quiropraxia e aplicação facilitatória da bandagem elástica funcional nos músculos quadríceps femoral e tibial anterior do membro inferior dominante. A reavaliação ocorreu após cinco dias, quando foram retiradas as bandagens e coletados os dados neurofisiológicos e de desempenho físico. **Resultados:** Ocorreu aumento da excitabilidade cortical após a intervenção com a quiropraxia e a aplicação de bandagem elástica funcional dos atletas, verificado pela redução de 4,74% do valor médio do Limiar Motor, assim como de 3,83% do Potencial Evocado Motor. Na avaliação da 1RM e resistência máxima, percebeu-se aumento médio da força em 7,17% e da resistência muscular em 58,11%. **Conclusão:** Foi possível concluir que a associação da quiropraxia e a bandagem elástica funcional possui efeitos neuromoduladores e neuromusculares em atletas amadores de rugby, sendo verificado aumento da excitabilidade cortical, aumento da força e resistência muscular de MMII.

Palavras-chave: Quiropraxia. Bandagem Funcional. Estimulação Magnética Transcraniana.

NEUROPHYSIOLOGICAL EFFECTS OF CHIROPRACTIC AND FUNCTIONAL ELASTIC BANDAGE IN RUGBY ATHLETES

Carvalho, Rafaella Santos
Macêdo, Lorena Carneiro

ABSTRACT

Introduction: Rugby is a collision sport with high level of intensity and impact, requiring extensive physical preparation for a good performance during the game, so it shows high rates of sports injury. Recovery after injury is related to the manipulation of variables during motor activities, which induce cortical and neurophysiological reorganization. Among the wide range of resources that the sports physiotherapists use, there are manual therapy and functional elastic bandaging. Chiropractic, a well-known manual therapy technique, focuses on the neuro-musculoskeletal relationship, with a restorative and preventive health approach, improving an athlete's performance. The functional elastic bandaging is a complementary therapy that assists in the natural process of rehabilitation by promoting musculoskeletal support and stability through proprioceptive stimuli on the skin. **Objectives:** To evaluate the neurophysiological effects of chiropractic and functional elastic bandage in rugby athletes. **Methods:** Methods: A clinical trial with a quantitative approach conducted at State University of Paraíba, with the sample composed of eight athletes from Campina Grande Rugby Amateur Team, both sexes, aged between 19 and 29 years. After signing the TCLE and completing the Research Form, the evaluation was performed with Transcranial Magnetic Stimulation (TMS), based on Motor Threshold (MT) and Motor Evoked Potential (MEP) data, 1RM (one repetition maximum) verified in Leg Pres machine as strength evaluation and the muscle resistance evaluation, with 80% of the load of 1RM. The intervention occurred in a single session, and was composed by the global adjustments chiropractic protocol and the facilitating functional elastic bandage application in femoral quadriceps and anterior tibial muscles of the dominant lower limb. The reevaluation occurred five days after, when the bandages were removed and the neurophysiological and physical performance data were collected. **Results:** There was an increase in athlete's cortical excitability after intervention, verified by a 4,74% reduction in the mean value of MT and 3,83% of MEP. About the 1RM evaluation and maximum resistance, it was observed a strength mean increasing in the ratio of 7,17% and 58,11% in muscular resistance increase. **Conclusion:** It was possible to conclude that the association of chiropractic and functional elastic bandaging have neuromodulatory and neuromuscular effects in amateur rugby athletes, with increasing cortical excitability, strength and muscular endurance of lower limbs.

Keywords: Chiropractic. Functional Bandage. Transcranial Magnetic Stimulation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 MÉTODO	122
3 RESULTADOS	155
4 DISCUSSÃO	17
5 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	21
APÊNDICE A	24

1. INTRODUÇÃO

O *Rugby* é um esporte coletivo, dinâmico e o segundo esporte mais praticado no mundo, ficando atrás apenas do futebol. O *rugby* exige um alto índice de desenvolvimento estratégico e treinamento do raciocínio dos atletas que o praticam, podendo ser considerado violento por ser um esporte de contato, altamente competitivo, que requer flexibilidade e bom condicionamento físico (IRB, 2016). Biomecanicamente, o *rugby* é um esporte de alto impacto de colisão e alta intensidade, que requer dos jogadores alto nível de força, potência e resistência muscular, estabilidade ligamentar e uma capacidade aeróbica bem desenvolvida (ALVES *et.al.*, 2008).

Por ser um esporte de alto impacto e alta intensidade, pode sobrecarregar fisicamente seus jogadores podendo ocorrer lesões musculoesqueléticas tanto durante o treino quanto durante as partidas nas competições, como causa secundária devido a algumas fases do jogo, forças exercidas pelos jogadores e falta de proteção (KAPLAN *et. al.*, 2008). No Brasil a incidência de lesões em jogadores amadores de *rugby* se mostrou extremamente alta, 50% dos atletas são lesionados, e o maior índice de lesão se encontra nos membros inferiores, com 36,5% do total de lesões, seguido dos membros superiores com 24,6% das lesões (ALVES *et.al.*, 2008).

O processo de uma lesão musculoesquelética traumática, além de provocar alterações locais nas articulações, músculos, nervos e todas as estruturas periarticulares pode influenciar diretamente em modificações do sistema nervoso tendo como resposta a essas lesões a sua capacidade de adaptação, a chamada neuroplasticidade (LENT, 2004). Contrações musculares ativas e/ou estimulação sensorial registram atividades neurais que formam os mapas das áreas funcionais do córtex cerebral. Essas áreas de representação corticais podem sofrer modificações por experiências, treinamentos ou lesões, podendo também ser alteradas pelo estímulo de manipulações que incluem aferentes sensoriais (ETHIER *et.al.*, 2015).

As mudanças que ocorrem no sistema nervoso central podem estar relacionadas a excitabilidade ou inibição cortical. As medidas de excitabilidade cortical podem ser verificadas de maneira objetiva e não invasiva através do Potencial Evocado Motor (PEM) e Limiar Motor (LM), a fim de obter informações do funcionamento do córtex motor. O PEM é a ativação de fibras musculares das unidades motoras estimuladas e o LM se refere a menor intensidade de estímulo capaz de gerar um potencial evocado motor, demonstrando uma medida da excitabilidade de membrana dos neurônios presentes no trato córtico-espinhal, ou seja, quanto

menor o LM, maior a excitabilidade neuronal (FREGNI, BOGGIO & BRUNONI, 2012).

A prática de tarefas ou estímulos motores induzem mudanças plásticas e dinâmicas no sistema nervoso central. O potencial de recuperação pós lesão, seja ela cortical ou musculoesquelética, ou a manutenção de uma boa dinâmica cortical está relacionada a manipulação de variáveis específicas durante as atividades motoras que induziram a reorganização cortical. A especificidade e quantidade do treinamento motor leva a alterações eletrofisiológicas e biomecânicas na medula espinhal que são relacionadas a uma *performance* motora melhorada (CAI *et. al.*, 2006).

A fisioterapia, abordando o treinamento motor, tem papel de suma importância na saúde do atleta, podendo atuar juntamente com a equipe multidisciplinar que aborda o atleta, podendo atuar na prevenção, no atendimento emergencial, na reabilitação funcional e no retorno a atividade esportiva (BAHR, 2005). O fisioterapeuta utiliza uma gama ampla de recursos nessa área, como procedimento mais utilizado no atendimento emergencial ao atleta está a bandagem elástica funcional com 70,9%, e como técnica mais utilizada, está a terapia manual com prevalência de 62% (SILVA *et. al.*, 2011).

Uma das mais conhecidas técnicas da terapia manual está a quiropraxia, com foco na relação entre estrutura de coluna vertebral, sistema musculoesquelético e suas respectivas funções coordenadas pelo sistema nervoso, além de sua abordagem restaurativa e preventiva de saúde (VASCONCELOS, 2008). As manipulações e reajustes quiropráticos possuem protocolos para as mais variadas condições, demonstrando ótimos resultados na estabilidade articular e função muscular através da contração muscular e relaxamento (CONRADIE, 2013). A nível esportivo a quiropraxia permite a prevenção de uma futura lesão e uma melhora no desempenho e *performance* do atleta em ótimo nível (MINERS, 2010).

A Bandagem Elástica Funcional é uma técnica complementar ao tratamento fisioterapêutico que auxilia no processo natural de reabilitação enquanto atua com estímulos proprioceptivos sobre a pele, auxiliando no suporte e estabilidade dos músculos e articulações sem restringir a amplitude de movimento (DROUIN *et al.*, 2013). Promovendo a comunicação com os mecanorreceptores e aumento do número de unidades motoras recrutadas (KIM, 2016).

Desta forma, compreende-se que existe relação entre estímulos motores (manipulações quiropráticas, por exemplo) e mudanças plásticas e dinâmicas no sistema nervoso, porém ainda obscuras no tocante à abordagem específica da quiropraxia e bandagem elástica funcional. Diante disso, o presente estudo teve o objetivo de avaliar os efeitos neurofisiológicos da quiropraxia e bandagem elástica funcional em atletas de *rugby*.

2. MÉTODO

Pesquisa do tipo ensaio clínico, realizada no Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UEPB (CAAE – 65967517.4.0000.5187).

A amostra foi composta por oito atletas da Equipe amadora de *Rugby* de Campina Grande – PB, de ambos os sexos, com idade entre 19 e 29 anos. O recrutamento da amostra foi realizado apresentando os objetivos do estudo e procedimentos de coleta de dados através de convite verbal. Foi incluído na pesquisa o indivíduo que tivesse uma frequência mínima de treino de duas vezes por semana e período mínimo de seis meses de prática do esporte. Como critérios de exclusão, foi considerada a presença de déficit cognitivo, marcapasso cardíaco, implantes metálicos e o não comparecimento a alguma das etapas da pesquisa.

Após concordar em participar da pesquisa e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, cada atleta respondeu um formulário de pesquisa contendo informações como: idade, sexo, estado civil, escolaridade, endereço, características de moradia, características clínicas como presença e frequência de lesões desportivas, características quanto a prática do esporte, como frequência de treinos, duração, competições e prática de outro tipo de atividade física além do *rugby*.

Em seguida, os atletas passaram pela avaliação neurofisiológica em busca do Limiar Motor (LM) e Potencial Evocado Motor (PEM) através da Estimulação Magnética Transcraniana (EMT), sendo utilizado pulso único em bobina circular, especificamente para mapear o córtex motor e verificar o tempo de condução motora central e das relações cérebro-comportamento. Para o exame, o atleta esteve sentado, com os braços apoiados sobre as coxas e as pernas apoiadas no chão, com a bobina apoiada sobre uma touca descartável no escalpo.

Foi realizado mapeamento cortical através do Sistema Internacional 10-20, tendo como base as distâncias entre os pontos de referência, *nasion* (localizado no topo do nariz entre as sobrancelhas) e *inion* (base do crânio atrás da cabeça) no plano medial e os pontos pré-auriculares no plano perpendicular ao crânio. Os pontos mapeados foram na região frontal e temporal e os centrais, para encontrá-los foi traçado uma linha entre estes pontos passando pelo ponto Cz (localizado no centro do crânio sobre a linha média), e foi utilizado esta distância para marcação dos pontos T3 e T4 (temporais) situados a 10%, os pontos C3 e C4 (centrais) situados a 20% desta distância e de três a cinco centímetros dos centrais para encontrar F3 e F4 (frontais), no qual se localiza a área motora e pré-motora.

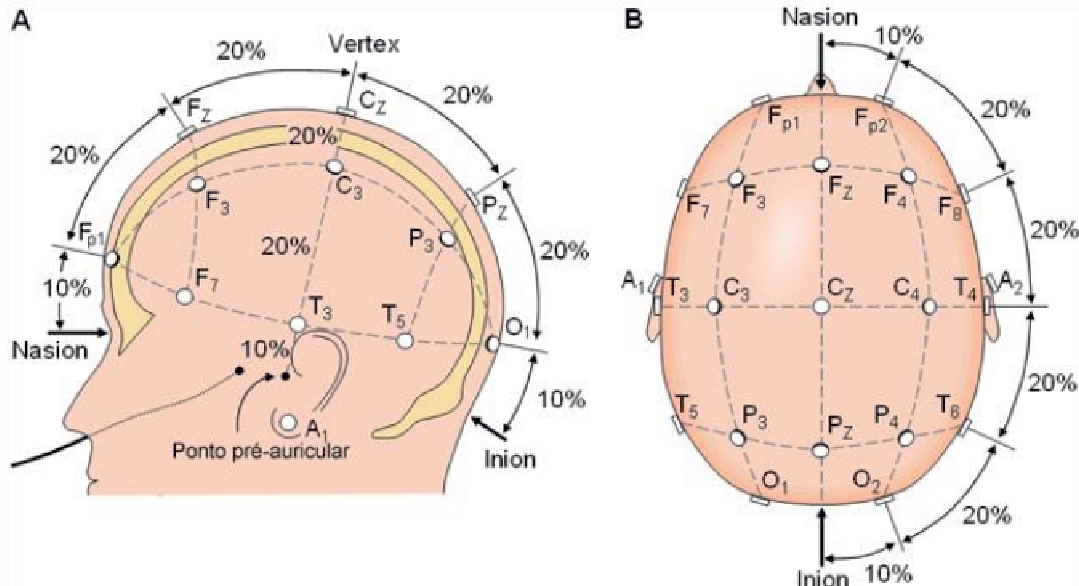


Figura 1. Sistema Internacional 10-20 (Disponível em: <https://kandel.com.br>)

Após o mapeamento, verificou-se o LM na região pré-motora do hemisfério contralateral ao membro inferior dominante de cada atleta através de pulsos únicos disparados pela EMT no escalpo, a partir do valor do LM foi encontrado o PEM (sendo este 120% do valor do LM).

Dois dias depois da avaliação neurofisiológica, foi realizada avaliação da força nos membros inferiores de cada atleta, através do teste de 1 RM no aparelho de *Leg Press*, realizando o movimento na fase excêntrica de flexão do quadril associada a flexão do joelho e dorsiflexão plantar e na fase concêntrica de extensão de quadril associada a extensão de joelho e posição plantar neutra. Após o cálculo do RM, o atleta ficou em repouso, em posição confortável, sentada, por 20 minutos, e posteriormente avaliou-se a resistência muscular através do mesmo exercício no *leg press* com 80% de 1 (um) RM até o limite da resistência do atleta.

A intervenção terapêutica foi dividida em dois momentos, logo após a avaliação da força e resistência, foi realizada aplicação do protocolo quiroprático de ajustes globais contemplando as articulações do tornozelo, joelho, quadril, região sacral, coluna lombar, torácica e cervical. O atleta foi para casa, e cinco dias depois, foi realizada aplicação da bandagem elástica funcional no membro inferior dominante do atleta, nos músculos do quadríceps femoral e tibial anterior. As aplicações das bandagens foram de maneira facilitatória, com cortes em “Y” e em “I” (Figura 1) e os atletas foram orientados a não retirá-la, caso a bandagem descolasse, estes entrariam em contato com os pesquisadores para aplicação de uma nova bandagem. Para a reavaliação, os atletas comparecem cinco dias após a aplicação das bandagens para a retirada destas e reavaliação na EMT e no *leg press* sob os mesmos procedimentos.



Figura 2. Bandagem Elástica Funcional facilitatória em Quadriceps femoral e Tibial anterior.

3. RESULTADOS

Foram recrutados 10 atletas para participar da pesquisa, dois deles foram excluídos, um por faltar a uma das etapas da pesquisa e outro por conter implante metálico na região do ombro. Sendo a amostra final comportada por oito atletas da Equipe amadora de *Rugby* de Campina Grande – PB, de ambos os sexos, com idade entre 19 e 29 anos e características dispostas na Tabela 1.

Tabela 1. Características da amostra

	n	%
Sexo		
Feminino	2	25
Masculino	6	75
Profissão		
Estudante	6	75
Engenheiro	1	12,5
Bancário	1	12,5
Tempo de prática do Rugby		
18 a 36 meses	5	62,5
36 a 72 meses	3	37,5
Horas de treino semanal		
2 a 4 horas	2	25
4 a 6 horas	3	37,5
6 a 8 horas	3	37,5
Atividade complementar		
Musculação	6	75
Futebol	1	12,5
Nenhuma	1	12,5
Competições de Rugby por ano		
2 a 3 competições	5	62,5
4 a 5 competições	3	37,5
Quantidade de lesões musculoesqueléticas sofridas		
1 a 3 lesões	4	50
4 a 6 lesões	3	37,5
Nenhuma	1	12,5

Na tabela 2, podemos observar os resultados da avaliação neurofisiológica pré e pós intervenção com a quiropraxia e a bandagem elástica funcional. É interessante notar que o valor da média do LM reduziu em 4,74% após a intervenção e a média do PEM reduziu em 3,83% após a intervenção.

Tabela 2. Variação do Limiar Motor (LM) e Potencial Evocado Motor (PEM) mediante intervenção terapêutica

	<i>Limiar Motor (%)</i>		<i>Potencial Evocado Motor (%)</i>	
	Pré	Pós	Pré	Pós
<i>Média</i>	71,25	67,87	84,75	81,5
<i>Desvio Padrão</i>	12,36	7,37	13,34	9,05
<i>Valor mínimo</i>	50	60	60	72
<i>Valor máximo</i>	90	78	100	94

Quanto à força, observada pelos dados de 1RM, e a resistência, observada através das repetições, nota-se um aumento no valor das variáveis analisadas, demonstrado na tabela 3. Nota-se que tanto a média quanto o desvio padrão dos valores de força e resistência obtiveram aumento, sendo a média da força aumentada em 7,17% e a média da resistência em 38,62%, após a intervenção.

Tabela 3. Força e resistência

	<i>1 RM (kg)</i>		<i>Repetições</i>	
	Pré	Pós	Pré	Pós
<i>Média</i>	196,87	211	15,87	22
<i>Desvio Padrão</i>	30,69	36,52	4,99	7,89
<i>Valor mínimo</i>	160	170	6	13
<i>Valor máximo</i>	245	255	24	35

4. DISCUSSÃO

Mediante resultados encontrados no estudo, foi observado que a intervenção com a Quiropraxia e a Bandagem Elástica Funcional apresentou efeitos benéficos na neuroplasticidade cortical, demonstrados pela redução dos valores das médias do LM (redução de 4,74%) e PEM (redução de 3,83%) captados pelo mapeamento cortical através da Estimulação Magnética Transcraniana (EMT). Além do efeito neurofisiológico, foi verificada também melhora da performance muscular dos atletas, já que houve aumento da força (aumento de 7,17%), obtido através do cálculo de uma Repetição máxima (RM) no *leg press* e melhora na resistência muscular (aumento de 38,62%).

A EMT pulso único tem sido amplamente utilizada para o mapeamento e avaliação da excitabilidade cortical em pacientes pós Acidente Vascular Encefálico, estudando a reorganização do córtex motor na investigação de plasticidade neural (TRAVERSA, CICCINELLI & OLIVERI, 2000). Ou em pacientes com epilepsia e a análise das conexões inter-hemisféricas da via corticoespinhal através da EMT (KAYE *et. al.*, 2017), além de Depressão (BERLIM *et. al.*, 2014) e (CARPENTER *et. al.*, 2012), Doença de Parkinson (CHOU *et. al.*, 2015), Lesão Medular (AWAD *et al.*, 2015) e outras patologias neurológicas.

O estudo do córtex cerebral em pessoas saudáveis também foi evidenciado em algumas pesquisas, como o recente estudo transversal com três grupos de atletas aposentados: rugby de elite (n = 23), rugby de nível comunitário (n = 28) e controle desportivo sem contato (n = 22), comparando a excitabilidade cortical entre os grupos. As avaliações da excitabilidade corticomotora foram feitas com estimulação magnética transcraniana (EMT) e foi obtido como resultado que o limiar do motor de repouso foi significativamente maior e a inibição intracortical do intervalo mais longo, foi maior no grupo de rugby de elite em comparação com o grupo controle (LEWIS *et. al.*, 2017).

Porém o nosso estudo foi o primeiro a avaliar as alterações neurofisiológicas ocasionadas pela excitabilidade cortical com a performance muscular de atletas de Rugby. Existem estudos mostrando o efeito biomecânico da quiropraxia em indivíduos saudáveis (GOUVEIA, CASTANHO & FERREIRA, 2009) e indivíduos com disfunções (SANTILLI, BEGHI, & FINUCCI, 2006), (VERNON & SCHNEIDER, 2009). e outros estudos mostram o efeito da bandagem elástica funcional na amplitude de movimento (DROUIN *et al.*, 2013) e os efeitos proprioceptivos (KIM, 2016). Porém, não foi encontrado na literatura, estudo avaliando efeitos neurofisiológicos e biomecânicos do tratamento com a Quiropraxia e a bandagem elástica funcional em atletas.

A prática desportiva exige treinamento físico, técnico e tático e todo esse treinamento tem o objetivo de melhorar o desempenho dos atletas, potencializando suas qualidades físicas, prevenindo lesões, para que haja êxito na participação da equipe em campeonatos e competições. Pensando nisso, nosso estudo avaliou os efeitos neurofisiológicos do tratamento com Quiropraxia e bandagem elástica funcional em atletas de rugby, verificando também os efeitos desse tratamento na força e na resistência muscular.

É alto o índice de lesões musculares e articulares nos esportes de contato, no Rugby não seria diferente. No Brasil a incidência de lesões em jogadores amadores de rugby se mostrou extremamente alta, o maior índice de lesão se encontra nos membros inferiores com 36,5% do total de lesões, seguido dos membros superiores com 24,6% das lesões (ALVES *et.al.*, 2008).

Muitas lesões ocorrem na prática do esporte, algumas são tratadas como preconizado pelos protocolos de reabilitação física e funcional, mas muitas vezes as disfunções biomecânicas, proveniente de lesões desportivas, são negligenciadas pelo próprio atleta. Com o passar do tempo, a lesão não tratada se torna assintomática, fazendo com que o atleta retorne a sua rotina de treinos e jogos. Porém, uma região que apresente disfunções biomecânicas se expressará com manifestações neurológicas, miológicas, bioquímicas e histológicas, demonstrando sua relação neuropatofisiológica sobre o sistema proprioceptivo e de controle motor (SOUZA, 2006; PICKAR, 2002).

A quiropraxia, utiliza de ajustes esqueléticos para promover o alinhamento articular no corpo, atua nos fatores neuropatofisiológicos de forma precisa e específica, além do estímulo proprioceptivo, provocando efeitos locais e sistêmicos. O estímulo dado inicialmente através da quiropraxia, de forma não invasiva ao sistema nervoso central, demonstra a habilidade de alteração da excitabilidade cortical e que esta interfere na neuromodulação representada, no nosso estudo, pela redução considerável dos seus marcadores, o Limiar Motor e o Potencial Evocado Motor, além da consequente alteração muscular no aumento da força e resistência.

Além da quiropraxia, utilizamos a aplicação da bandagem elástica funcional no protocolo de intervenção terapêutica. A bandagem foi utilizada com o objetivo de potencializar o efeito proprioceptivo gerado pela aplicação do protocolo quiroprático. A melhora da propriocepção através da bandagem é dada pelo continuado estímulo da pele resultando em aumento do *input* aferente. Quando se trata de atletas a bandagem também auxilia no aumento da ativação muscular e produção de força ambas relacionadas ao efeito proprioceptivo elevado (FREITAS & MARCHETTI, 2016).

Dessa forma, a aplicação da quiropraxia associada a bandagem elástica funcional, promove efeitos neurofisiológicos importantes para a neuroplasticidade cortical, sendo

importante tanto para o tratamento como a prevenção de lesões. A prevenção de lesões se dá também devido a estímulos proprioceptivos que estimulam as aferências neurais através dos mecanorreceptores gerando informações sobre equilíbrio, estresse, relações biomecânicas e outras (ROSSATO *et. al.*, 2013).

Através dos resultados deste estudo pode-se observar que a quiropaxia e a bandagem elástica funcional são juntas um grande aliado na prática desportiva, a observação dos resultados relacionados ao aumento de força e resistência demonstra na prática que ao associar essas intervenções com o treinamento específico do atleta de *rugby*, este alcançará melhores resultados quanto a prevenção de lesões e performance muscular durante as partidas obtendo ótimos saldos em treinos e competições.

5. CONCLUSÃO

Com a realização deste estudo pioneiro na área foi possível concluir que a associação da Quiropraxia e a Bandagem Elástica Funcional possuem efeitos neuromoduladores e neuromusculares em atletas amadores de *Rugby*,

Os resultados apontam alterações e melhora neurofisiológica das variáveis avaliadas, notando-se a interrelação entre as aferências neurais e suas respostas motoras quando verificado através da Estimulação Magnética Transcraniana e do *input* oferecido pela Quiropraxia e Bandagem Elástica Funcional. Ocasionalmente ocasionando aumento considerável de força e resistência muscular e por conseguinte melhora da *performance* do atleta.

Este estudo trouxe resultados inovadores para o campo da Fisioterapia Desportiva, e espera-se que através dele sejam realizados outros estudos com amostras representativas, possibilitando conhecimento amplo sobre as alterações neurofisiológicas e neuromusculares em atletas amadores e/ou de alto rendimento.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. M.; SOARES, R. P.; LIEBANO, R. E. Incidência de lesões na prática do rúgbi amador no Brasil. **Fisioter Pesq**, v. 2, n.15, p. 131-135, 2008.

AWAD, B.I. et al. Transcranial Magnetic Stimulation after spinal cord injury. **World Neurosurgery**. V.83(2), p. 232-235, 2015.

BAHR, R.; KROSSHAUG, T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. **Br J Sports Med**. v.6, n.39, p. 324-329, 2005.

BERLIM, M.T. et al. Response, remission and drop-out rates following high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) for treating major depression: a systematic review and meta-analysis of randomized, double-blind and sham-controlled trials. **Psychological Medicine**. v.44(2), p. 225-239, 2014.

CAI, L.; COURTINE, G.; FONG, A.J.; BURDICK, J.W.; ROY, R.; EDGERTON, V.R. Plasticity of functional connectivity in the adult spinal cord. **Phil Trans R Soc B**, v.361, p. 1635-46, 2006.

CARPENTER, L.L. et al. Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) for major depression: a multisite, naturalistic, observational study of acute treatment outcomes in clinical practice. **Depression and Anxiety**. V.29(7), p. 587-596, 2012.

CHOU, Y.H. et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on motor symptoms in Parkinson disease: a systematic review and meta-analysis. **JAMA Neurology**. v.72(4), p. 432-440, 2015.

CONRADIE, E. The effect of chiropractic adjustments on Sprint times and vertical jump height in rugby players. M. Tech dissertation, University of Johannesburg, 2013.

DROUIN, J. L. et. al. The effects of kinesiotape on athletic-based performance outcomes in healthy, active individuals: a literature synthesis. **J Can ChiroprAssoc**, v. 4, n. 57, p. 356-365, 2013.

ETHIER, C.; GALLEGO, J. A.; MILLER, L. E. **Brain-controlled neuromuscular stimulation to drive neural plasticity and functional recovery**. v.33, p.95-102, 2015.

FREGNI, F.; BOGGIO, P. S.; BRUNONI, A. R. **Neuromodulação terapêutica: princípios e avanços da estimulação cerebral não invasiva em neurologia reabilitação, psiquiatria**. São Paulo: Sarvier; 2012.

FREITAS, F. S. DE.; MARCHETTI, P. H. Efeitos do Kinesio Taping no Desempenho de Força

e na Atividade Muscular: Uma Breve Revisão. **Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, v.8, n.1, p.2, 2016.

GOUVEIA, L.O.; CASTANHO, P.; FERREIRA, J. Safety of chiropratic interventions: a systematic review. **Spine**. v.34(11), p. 405-413, 2009.

IRB, Guia de Rugby para Iniciantes, 2016. Disponível em <<http://www.portaldorugby.com.br/entenda-o-rugby/guia-para-iniciantes>>, Acesso em Acesso em 19/10/2016.

KAPLAN, K. M.; GOODWILLIE, A.; STRAUSS, E. J.; ROSEN, J. E. **Rugby Injuries: A Review of Concepts and Current Literature**. Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases, v.2, n.66, p.86-93, 2008.

KAYE, H. L.; GERSNER, R.; PASCUAL-LEONE, A.; BOES, A.; PETERS, J.; ROTENBERG, A. P048 Motor mapping by transcranial magnetic stimulation reveals persistent ipsilateral corticospinal connections in the epileptic hemisphere in patients with intractable focal epilepsy. **Clinical Neurophysiology**, v.128, p.30-31, 2017.

KIM, J. Y; KIM, S, Y. Effects of kinesio tape compared with non-elastic tape on hand grip strength. **J. Phys. Ther. Sci**, v.28, p. 1565–1568, 2016.

LENT, R. **Os Neurônios se Transformam: Bases Biológicas da Neuroplasticidade. In: Lent R. Cem Bilhões de Neurônios: conceitos fundamentais de neurociências**. São Paulo: Atheneu, 2004, p.134-63.

LEWIS, G. N.; HUME, P. A.; STAVRIC, V.; BROWN, S. R.; TAYLOR, D. New Zealand rugby health study: motor cortex excitability in retired elite and community level rugby players. **The New Zealand Medical Journal**, v.130, n.1448, 2017.

MINERS, A. Chiropratic treatment and the enhancement of sports performance: A narrative review. **The Journal of the Canadian Chiropratic Association**, v.54, n.4, p.210-221, 2010.

PICKAR, J. **Neurophysiological Effects of Spine Manipulation**. *Spine*, v.2, n.5, p. 357-671, 2002.

ROSSATO, C. E.; LEMOS, L. F. C.; PANKE, G. I.; TEIXEIRA, C. S.; MOTA, C. B. Propriocepção no esporte: uma revisão sobre a prevenção e recuperação de lesões desportivas. **Rev. Saúde (Santa Maria)**, v.39, n.2, p. 5770, 2013.

SANTILLI, V.; BEGHI, E.; FINUCCI, S. Chiropratic manipulation in the treatment of acute back pain and sciatica with disc protusion: a randomized double-blind clinical trial of active simulated spinal manipulations. **The Spine Journal**. v.6(2), p. 131-137, 2006.

SILVA, A. A.; BITTENCOURT, N. F. N.; MENDONÇA, L. M.;, TIRADO, M. G.; SAMPAIO, R. F.; FONSECA, S. T.; Análise do perfil, funções e habilidades do fisioterapeuta com atuação na área esportiva nas modalidades de futebol e voleibol no Brasil. *Rev Bras Fisioter*, v. 15, n. 3, p. 219-26, 2011.

SOUZA, M. M.. **Manual de Quiropraxia: ciência e arte de curar com as mãos**. São Paulo: Ibraqui, 2006.

TRAVERSA, R.; CICCINELLI, P.; OLIVERI, M. et al. Neurophysiological follow-up of motor cortical output in stroke patients. **Clin Neurophysiol** v.111, p.1695-1703, 2000.

VASCONCELOS, D. A. **Quiropraxia: técnicas da coluna vertebral**. João Pessoa: JCR, 2008.

VERNON, H.; SCHNEIDER, M. Chiropractic management of myofascial trigger points and myofascial apin syndrome: a systematic review of the literature. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**. v.32(1), p. 14-24, 2009.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(De acordo com os critérios da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde)

Você está sendo convidado(a), como voluntário(a), a participar da pesquisa: **“AVALIAÇÃO DOS EFEITOS CLÍNICOS E BIOMECÂNICOS DA QUIROPRAXIA ASSOCIADA A BANDAGEM ELÁSTICA FUNCIONAL EM ATLETAS DE RUGBY.”**

JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E PROCEDIMENTOS

Serão oferecidos, aos participantes da pesquisa, atendimentos fisioterapêuticos com a aplicação da quiropraxia (técnica da fisioterapia manual) e aplicação da bandagem elástica funcional. Antes da realização dos atendimentos, a participante irá responder a um questionário, contendo quesitos biológicas, sociodemográficas, hábitos de vida, nível de atividade física e presença de sintomas musculoesqueléticos. Depois de responder ao questionário, as participantes passarão por uma avaliação neurofisiológica ao qual será verificado o limiar motor através da Estimulação Magnética Transcraniana, e uma avaliação física englobando as características posturais, equilíbrio, baropodometria, estabilometria, bem como a avaliação dos músculos do membro inferior dominante através da eletromiografia. Após a intervenção fisioterapêutica será feita a reavaliação.

DESCONFORTOS, RISCOS E BENEFÍCIOS

A presente pesquisa confere riscos mínimos aos indivíduos que se disporem a participar, dentre os quais podem ser citados os riscos emocionais e/ou psicológicos, quanto ao esforço mental e temporal na resolução do questionário e durante a aplicação da avaliação. O benefício será que a intervenção fisioterapêutica utilizando as técnicas de quiropraxia associado a aplicação de bandagem terapêutica irá atuar na restauração da funcionalidade normal do sistema musculoesquelético, bem como reestabelecer a integridade do mesmo, trazendo benefícios físicos e funcionais para os atletas participantes da pesquisa.

FORMA DE ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA

Os participantes serão acompanhados por equipe formada por fisioterapeutas, professores de fisioterapia e estudantes de fisioterapia.

GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO

Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial, revelando os resultados ao médico, indivíduo e/ou familiares, cumprindo as exigências da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.

O voluntário poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo.

Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, assegurando assim a privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial.

CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS

Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários deste projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros ao voluntário e, portanto, não haverá necessidade de indenização por parte da equipe científica e/ou da instituição responsável.

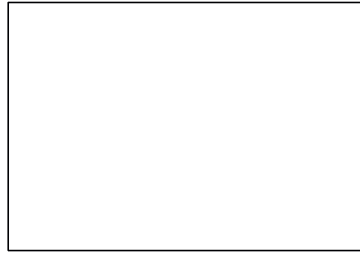
Após a conclusão da pesquisa, se houver interesse, será disponibilizado o conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, com o pesquisador, e o mesmo será impresso em duas vias e entregue ao participante em sua posse.

DECLARAÇÃO DO RESPONSÁVEL

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, _____, em pleno exercício dos meus direitos me disponho a participar da Pesquisa “**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS CLÍNICOS E BIOMECÂNICOS DA QUIROPAXIA ASSOCIADA A BANDAGEM ELÁSTICA FUNCIONAL EM ATLETAS DE RUGBY.**” de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e alterar minha decisão. As pesquisadoras Lorena Macêdo e Rafaella Carvalho certificaram-me que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais. Também sei que caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo pesquisador responsável. Em caso de dúvidas poderei chamar a estudante Rafaella Carvalho, pelo telefone (83) 9 9933-2271 ou a pesquisadora fisioterapeuta Lorena Carneiro de Macêdo, no telefone (83) 8801.7034. Declaro ainda que, como participante da pesquisa concordarei em seguir todas as orientações do pesquisador, concordarei em participar desse estudo, concordarei com a publicação da minha. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura do Participante



Assinatura Datiloscópica do Participante (Se necessário)