

# PNF E A CORRENTE DIADINÂMICA DE BERNARD NA SÍNDROME DO IMPACTO

PNF AND THE BERNARD DIADYNAMICS CHAINS IN THE SHOULDER IMPINGEMENT SYNDROME

FAGNER CORDEIRO VILAR MENDES<sup>1\*</sup>, EMILIA CARVALHO KEMPINSKI<sup>2</sup>, ELY CLEA DA SILVA ZANATTA<sup>3</sup>

1. Fisioterapeuta. Mestre em Biodinâmica Universidade Estadual de Maringá (UEM). Docente do curso de Fisioterapia da UNINGÁ. Maringá. Paraná. Brasil.; 2. Fisioterapeuta. Mestre em Saúde Coletiva pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ). Coordenadora do curso de Fisioterapia da UNINGÁ. Maringá. Paraná. Brasil.; 3. Fisioterapeuta. Mestre em Fisiologia do Exercício pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Docente do curso de Fisioterapia da UNINGÁ. Maringá. Paraná. Brasil.

\*Rua Rio das Várzeas, 320 - Parque Residencial Tuiuti - Maringá, Paraná, Brasil. CEP: 87043-180. [prof\\_fagner@yahoo.com.br](mailto:prof_fagner@yahoo.com.br)

Recebido em 12/02/2016. Aceito para publicação em 11/07/2016

## RESUMO

A Síndrome do impacto subacromial (SIS) uma das afecções mais comuns da articulação do ombro, ocasionada por uma compressão repetitiva do manguito rotador sob o acrômio. A FNP e as correntes Diadinâmicas de Bernard são técnicas utilizadas com o objetivo de minimizar os danos teciduais e biomecânicos das afecções inflamatórias. O objetivo deste estudo foi averiguar os efeitos da FNP e as correntes Diadinâmicas de Bernard na Síndrome do Impacto. Foi realizada, uma anamnese cinésio-funcional, e então aplicado um protocolo de tratamento de vinte sessões na clínica escola da Faculdade Ingá. O tratamento sugerido foi através das técnicas de Facilitação neuromuscular proprioceptiva e as correntes diadinâmicas de Bernard, e orientações para as pacientes quanto às atividades de vida diária (AVDs) e atividades de vida profissional (AVPs). Os resultados obtidos foram; ganho de força muscular, aumento da amplitude de movimento e redução progressiva da dor. Por fim, com os resultados deste estudo foi possível concluir que a fisioterapia atuando numa fase oportuna das Síndrome do impacto subacromial utilizando-se de técnica como a FNP e as correntes Diadinâmica de Bernard, pode-se prevenir complicações, acelerar a melhora dos sintomas e conseqüentemente promover o retorno das AVDs e AVPs, influenciando diretamente na melhora da qualidade de vida dos portadores de SIS.

**PALAVRAS-CHAVE:** Facilitação neuromuscular proprioceptiva, eletroterapia, Síndrome do impacto.

## ABSTRACT

The impact of subacromial syndrome one of the most common disorders of the shoulder joint, caused by repetitive compression of the rotator cuff under the acromion. The FNP and current Bernard Diadinâmicas are techniques used in order to minimize tissue damage and biomechanical inflammatory diseases. The objective of this study was to investigate the effects of PNF and current Bernard Diadinâmicas in Impingement Syndrome. We performed a cinési-function history, and then applied a twenty sessions treatment protocol in clinical school School Inga. The suggested treatment was through the proprioceptive neuromuscular facilitation techniques and Diadynamic Bernard, and guidelines for the patients about the daily activities (ADL) and professional life activities (AVPs). The results were; gain muscle strength, increased

range of motion and progressive reduction of pain. Finally, the results of this study it was concluded that physical therapy acting at an appropriate stage of subacromial impingement syndrome using technique as the FNP and current Diadinâmica Bernard, can prevent complications, accelerate the improvement of symptoms and consequently promote the return of ADL and AVPs, influencing directly in improving the quality of life of patients with SIS.

**KEYWORDS:** Proprioceptive neuromuscular facilitation, electrotherapy, Impingement syndrome.

## 1. INTRODUÇÃO

O ombro é sede de freqüentes lesões musculoesqueléticas, ficando atrás apenas da região cervical e coluna lombar da coluna vertebral (DESMEULES et al., 2004). Dentre os diversos distúrbios a principal lesão é a síndrome do impacto subacromial, caracterizada atualmente como uma das afecções mais comuns do ombro, responsável por 44-65% de seus casos de dores (VAN DER WINDT et al., 1995) acarretando dores e restrições funcionais principalmente durante atividades de sobrecarga (OSTOR et al., 2005). A SIS fora descrita pela primeira vez por Neer em 1972 (NEER, 1972). Sua fisiopatologia descreve um processo isquêmico natural, gerando alterações inflamatórias e degenerativas que são atribuídas a microtraumas repetitivos nos tendões do manguito rotador (MR), constituído pela união de cinco músculos (supra-espinhal, infra-espinhal, subescapular, redondo menor e cabeça longa do bíceps), a lesão ocorre em especial a um local conhecido como “área crítica” do tendão do músculo supra-espinhal, contra o arco coracoacromial, associados à hipovascularização da porção terminal do músculo supra-espinhal (PAULO; KODY, 1994, RATHBUN; MACNAB, 1997).

De etiologia multifatorial, apresenta dentre as causas mais comuns; a má postura (BULLOCK; FOSTER; WRIGHT, 2005), alterações acromiais (BIGLIANI; LEVINE, 1997), encurtamento da cápsula posterior

(TYLER et al.,2000), instabilidade, alteração na cinemática escapular e Glenoumeral (McCLURE, et al., 2004), fraqueza muscular, sobrecarga, uso repetitivo e sustentações prolongadas do braço durante atividades acima da cabeça (FROST; ANDERSEN, 1999, WARNER et al., 1990). Caracterizada como um problema freqüente veste na população em geral (NEER, 1972), tornam-se cada vez mais comuns em indivíduos jovens (ALTCHEK et al., 1990, BROWN et al., 1988, HAWKINS; MISA-MORE; HOBEIKA, 1985). No entanto, isso é especialmente verdade quando tratamos de avaliar esportistas de alta *performance* associado ao “*overuse*” (PAYNE et al., 1997) e a utilização do membro superior em posição acima da cabeça (>90° graus). Porém, sua incidência pode aumentar caso haja alterações morfológicas do acrômio, que por sua vez pode ser classificado em *Tipo I* – superfície inferior reta e lisa, *Tipo II* – de superfície curva e lisa, a mais comum e pode estar associada a SIS e *Tipo III* – ganchoso, mais raro e mais associado a SIS, podendo ser congênito e adquirido (EPSTEIN et al., 1993).

Segundo a clássica definição de Neer (NEER, 1972) a SIS pode ser dividida em três fases; *Fase I* – caracterizada pela presença de edema, hemorragia, dor aguda de início súbito e de tratamento exclusivamente conservador; *Fase II* – fibrose, tendinite, dor crônica e resposta favorável ao tratamento conservador em 70% dos casos (subdividida em *Fase IIA* – sem ruptura do tendão; *Fase IIB* – com ruptura parcial). Neste estágio, a atividade funcional do ombro não é severamente afetada na realização de ações leves, porém torna-se dolorosa à sobrecarga de trabalho do membro superior em posição de elevação acima de 90° graus. *Fase III* – alterações ósseas, redução do espaço subacromial e ruptura completa de um ou mais tendões, freqüentemente requerendo tratamento cirúrgico (OLSEWSKI; DEPEW, 1994). O tratamento inicial concentra-se no controle da dor e do processo inflamatório. A fisioterapia utiliza como forma de tratamento os exercícios terapêuticos fundamentais na reabilitação, promovendo um equilíbrio entre as forças do Manguito rotador e deltóide; o que diminui o impacto do supra-espinhoso e bursa subacromial contra o acrômio, evitando o tratamento cirúrgico, reduzindo gastos, acelerando a recuperação, evitando recidivas e proporcionando uma melhor qualidade de vida (NITZ, 1986). Apesar do sucesso do tratamento conservador, muitos casos necessitam de um tratamento cirúrgico, que incluem; a acromioplastia por via aberta (ROCKWOOD; LYONS, 1993), o simples desbridamento do tendão lesado (PAULOS; KODY, 1994) ou o reparo da lesão do MR.

Dentre os exercícios terapêuticos citados acima temos a técnica de Facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) ou também conhecida como Método que abrange padrões específicos de movimento em diagonal

e espiral de contração e relaxamento, alternando entre os músculos agonistas e antagonistas através de estímulos proprioceptivos, cutâneos e auditivos, que desencadeiam sinais aferentes relacionadas aos movimentos e posicionamento corporal enviado ao SNC, que reorganiza e cria circuitarias neuronais, propiciando maior potencial neurofuncional, obtendo melhores respostas em todo o sistema musculoesquelético. A FNP vem sendo utilizada para melhorar o desempenho e a *performance* física de atleta, indivíduos sedentários saudáveis ou portadores de disfunções orgânicas, principalmente em recuperação neuromuscular (KRAFT; FITTS; HAMMOND, 1992, NITZ; BURKE, 2002, SULLIVAN; PORTNEY, 1980). Contudo, possibilitam treinar o indivíduo com uma combinação de eixos articulares, tornando o movimento mais próximo daqueles que é exigido nas atividades de vida diária, sendo benéfica a reabilitação motora (KOFOTOLIS; BOSCO, 1978, MAREK et al, 2005, SHIMURA; KASAI, 2002).

Ademais, para associação no tratamento muito se utiliza de recursos terapêuticos. A eletroestimulação é a aplicação de correntes elétricas de baixas ou médias freqüências, capaz de estimular nervos sensoriais e motores. Ela é utilizada com diversos objetivos, dentre eles; aumentar o alongamento muscular, controlar a dor, acelerar a cicatrização, reduzir edema e melhorar a absorção transdérmica de medicamentos (ionoforese), sendo que os principais usos de eletroterapia são em disfunções neuromusculares e no manejo da dor (STEISS; LEVINE, 2005), tendo como finalidade de substituir a função perdida e gerar um movimento útil para simular situações reais (OLBY; HALLING; GLICK, 2005). Dentre os aparelhos disponibilizados para a realização da eletroestimulação estão às correntes Diadinâmica de Bernard, criadas por Pierre Bernard há quase 70 anos atrás. São correntes do tipo senoidais monofásicas, de correntes das redes elétricas retificadas. Estas correntes apresentam três formas de modulação, sendo: curtos períodos (CP), longos períodos (LP) e monofásica fixa (MF), podendo ser utilizadas separadamente com objetivos específicos ou em concomitância dentre os quais exercem efeitos como, fortalecimento muscular, analgesia, aumento da vascularização e reparação tecidual dentre outros efeitos que auxiliam no tratamento de diversas patologias.

A partir dessas premissas o objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia de um protocolo de tratamento da Síndrome do Impacto em estágio II, associando a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva e as correntes Diadinâmica de Bernard.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como um ensaio clínico, longitudinal, quali-quantitativo. Sete indivíduos com síndrome do impacto (estágio II) foram encaminhados ao setor de ortopedia da clínica escola da Facul-

dade Uningá. Foram incluídos indivíduos que apresentavam a afecção há pelo menos três meses, com diagnóstico clínico confirmado de SIS e diagnóstico fisioterapêutico esclarecido por avaliação cinesiofuncional. Como fator de exclusão foram retirados do estudos indivíduos que tivessem próteses, osteossíntese e/ou que não desse continuidade do tratamento até o final do estudo. Desta forma, somente dois indivíduos preencheram os critérios de inclusão. Todos os indivíduos foram devidamente informados acerca dos procedimentos e os que concordaram assinaram o consentimento livre e esclarecido, constando os objetivos e o protocolo utilizado. O estudo foi aprovado pelo Comitê Permanente em Pesquisas de Ética Envolvendo Seres Humanos (COPEP) da Faculdade Ingá - UNINGÁ, de número 0004/09, seguindo os preceitos éticos da resolução nº 196 do Conselho Nacional de Saúde.

**Quadro 1.** Resultados obtidos por meio da anamnese e dos dados demográficos dos indivíduos com síndrome do impacto.

	Idade	Sexo	Ocupação	Lado acometido	Lado Dominante
Ind. 1	79	F	Aposentada	Bilateral	Direito
Ind. 2	36 anos	F	Cortador de frango	Bilateral	Direito

Para compor a casuística contamos com a colaboração de dois indivíduos do sexo feminino, um com 79 e outra com 36 anos de idade, ambas com diagnóstico de SIS no membro superior direito. Para o desenvolvimento do estudo foi realizado a aplicação de uma ficha de avaliação cinesio-funcional constando de; Teste de força muscular bilateral de membro superior de acordo com Kendall (FLORENCE et al., 1992). Goniometria de todos os planos de movimentos da coluna cervical, ombro, cotovelo e punho realizados de forma ativa (GAJDOSIK, 2001). Avaliação da escala visual analógica da dor, ao qual 0 (zero) significava ausência de dor e 10 (dez) dor máxima (FELDT, 2000, WEINER et al., 1999).

### Aplicação das Correntes Diadinâmica de Bernard

Aplicação das Correntes Diadinâmica de Bernard pelo aparelho de eletroterapia - ENDOPHASYD ELFO 204, da marca KLD BIOSISTEMAS, Equipamentos eletrônicos Ltda, foi realizada da seguinte forma: inicialmente foi aplicada a corrente difásica fixa (DF), em seguida monofásica fixa (MF) e curtos períodos (CP). Para cada corrente foram utilizados 4 (quatro) minutos,

perfazendo um total de 12 minutos.

### Aplicação da Facilitação Neromuscular Propriocceptiva

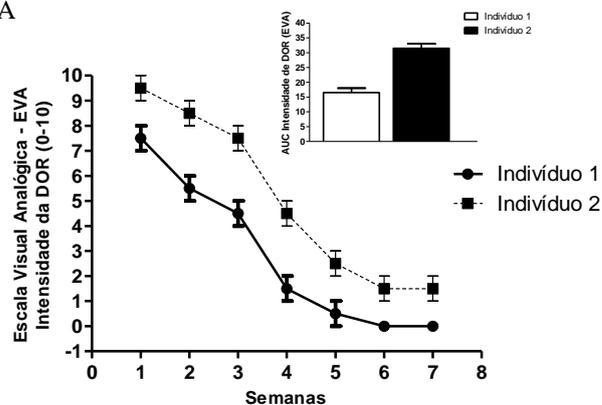
Aplicação do método Kabat ocorreu logo após a aplicação das correntes, sendo realizada com a técnica de contração/relaxamento, iniciando pela cintura escapular no sentido póster-elevação e póster-depressão usando como critério de interrupção a atividade do movimento incoordenado o que representava cansaço, em seguida foram realizados os padrões D1 e D2 em flexão e extensão para membros superiores; Padrão D1 flexor: extensão de dedos, punho, pronação do antebraço, extensão de cotovelo, rotação externa e abdução. Padrão D1 extensor: flexão de dedos, punho, supinação, extensão de cotovelo, rotação interna, flexão e adução de ombro. Padrão D2 Flexor: flexão de dedos, punho, pronação, extensão de cotovelo, rotação interna, extensão e adução de ombro. Padrão D2 extensor: extensão de dedos, punho, supinação, extensão de cotovelo, rotação externa, flexão e abdução de ombro.

Ao final das sessões foram realizadas orientações aos pacientes, quanto às atividades de vida diária (AVD's) e atividades de vida profissional (AVP's) baseadas na anamnese da avaliação cinesio-funcional. Esclarecimentos a respeito da patologia, enfocando os fatores epidemiológicos, etiológicos, fisiopatológicos e complicações funcionais. Para o tratamento, foram realizados 3 (três) atendimentos semanais de uma hora por paciente, até atingirmos um total de 20 sessões.

Para a realização da estatística os dados foram inicialmente compilados em planilha do *software Microsoft® Office® Excel®* versão 2013 e em seguida avaliados através do programa *GraphPadPrism 5®*, adotando significância de 5% ( $P < 0,05$ ). Os resultados descritivos foram apresentados em média e erro padrão (EP).

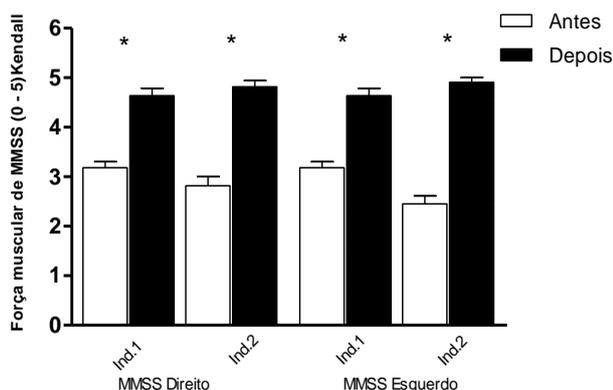
## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A



**Figura 1. Intensidade de DOR.** A. Escala Visual Analógica – EVA. Intensidade de dor (0-10). B Área Sob a Curva.

A intensidade de dor de ambos os indivíduos avaliada antes e depois do tratamento pela EVA estão representadas na Figura 1. Os resultados obtidos demonstraram uma redução importante de dor entre o início e o final do tratamento, passando de 8 para 0 grau e de 10 para 1 grau de intensidade de dor, do indivíduo um e dois respectivamente. Estes resultados são atribuídos principalmente à eletroestimulação que atua de acordo com a “Teoria da Comporta” proposta por Melzack & Wall, em que as fibras de grosso calibre do tipo A- $\beta$  recebem um estímulo não nociceptivo e inibem os circuitos gerados pelas fibras nociceptivas do tipo C no corno dorsal da medula espinhal. Essa supressão das fibras C culmina com a liberação de opioides endógenos (endorfinas, encefalinas e dinorfina) e ativação dos receptores  $\alpha$ -2 adrenérgicos periféricos pelo encéfalo ou medula espinhal, o que gera a inibição da transmissão dos impulsos dolorosos (STANOS; McLEAN; RADER, 2007). A eletroestimulação realizada com TENS, Interferencial e Diadinâmica de Bernard são indicadas comumente para o controle da dor, pois estimulam as fibras de grande diâmetro que bloqueiam a atividade nociceptiva de fibras aferentes de pequeno diâmetro.



**Figura 2.** Teste de Força muscular (0 -5) Kendall. \* representa diferença significativa. Teste “t student”  $P < 0.05$ .

Ver-se-ão que a utilização da eletroestimulação coibindo a dor contribui de forma direta para os resultados subsequentes de ADM e força muscular, porém, a dor é um fator limitante para o desenvolvimento de qualquer tratamento. No entanto, alguns princípios devem ser levados em consideração, pois sempre há a dúvida de quando utilizar a inibição algica, antes ou após algum procedimento fisioterapêutico de manipulação. Quando se opta pela utilização prévia ao tratamento é importante que o terapeuta tenha pleno domínio da técnica e conhecimento anatomofisiológico, excluindo assim movimentos que poderão ser nocivos a patologia tratada, uma vez que o fator de proteção, a dor, esta ausente.

Nos mamíferos, os músculos esqueléticos são compostos por uma população mista de fibras musculares

apresentando características morfológicas e funcionais distintas (PETTE; STARON, 1997, STARON, 1997). Essa classificação foi inicialmente determinada de modo bem simples em duas categorias, com base em sua velocidade; rápidas ou lentas. Esta divisão corresponde a uma diferença morfológica, sendo os músculos rápidos de coloração branca, e os músculos lentos de coloração vermelho (CLOSE, 1972). Esta coloração avermelhada fora observada que resultava de altas taxas de mioglobina e uma alta capilaridade, determinando sua capacidade metabólica oxidativa, visto décadas depois. Todos estes fatores deram-lhe ao músculo uma maior capacidade oxidativa em relação aos músculos brancos (SCOTT; STEVENS; BINDER-MACLEOD, 2001).

Essas diferenças das fibras podem ser visualizadas através de testes enzimáticos demonstrando claramente as diferentes capacidades; contráteis, metabólicas e fisiológicas das miofibrilas (PETER et al., 1972). Historicamente, estes achados só foram possíveis com o desenvolvimento da técnica de coloração utilizando a tetrazolium redutase nicotinamida adenina dinucleotídeo (NADH-TR). Mas foi com a reação e ATPase miofibrilas (m-ATPase) que as fibras puderam ser classificadas baseando-se na velocidade de contração (BULLOCK; FOSTER; WRIGHT, 2005). Porém agora com uma novidade, podendo ainda ser caracterizada conforme sua atividade metabólica, como tipo I (contração lenta e metabolismo oxidativo), e tipo II (contração rápida). E estas por sua vez dividem-se em tipo IIA, com metabolismo oxidativo-glicolítico, e IIB com metabolismo glicolítico (BROOKE; KAISER, 1970). As fibras tipo II são geralmente maiores do que as do tipo I, tendo maior capacidade para gerar tensão máxima. A frequência de distribuição dos tipos de fibras nos diferentes músculos é variável entre; espécies, raças, indivíduos, idade, sexo, grupo muscular, a atividade física, o desuso, desnutrição (TOMANEK; COOPER, 1972), deservação e o estresse fisiológico crônico (ENGEL; BROOKE; NELSON, 1996).

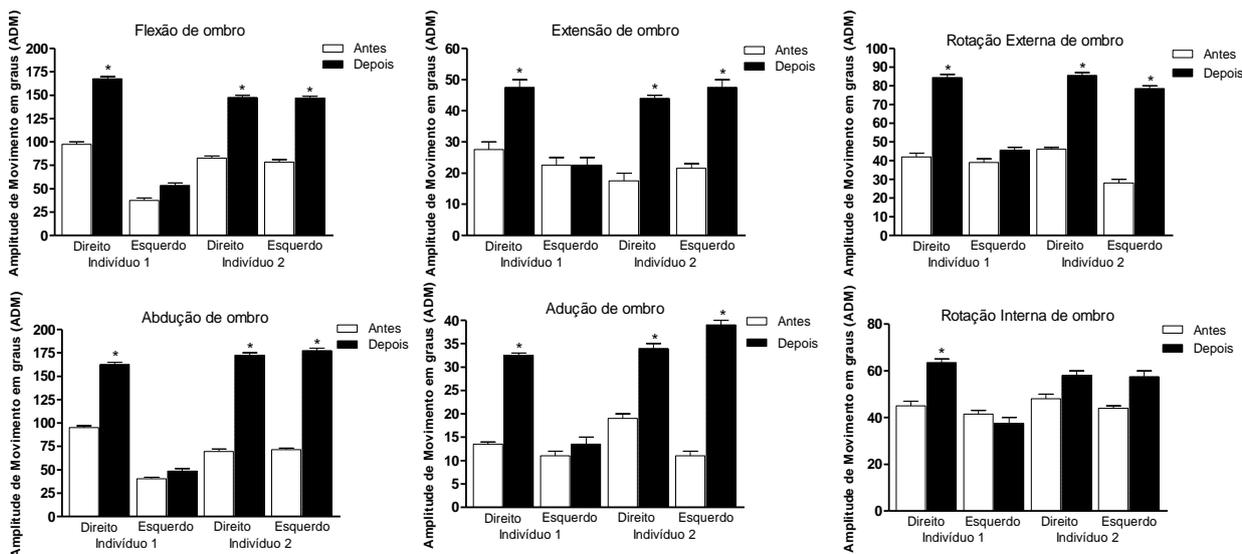
As fibras musculares podem se adaptar às novas exigências, mudando de tamanho ou composição dos tipos de fibra muscular (PETTE et al., 1972), com uma plasticidade incrível a diferentes estímulos (BOOTH; THOMASIN, 1991, CHIABLIM, et al., 2000, FLUCK; HOPPELER, 2003, HAWLEY, 2002), sendo este comum em todos os vertebrados. Entretanto, há uma gama de variabilidade na adaptabilidade entre indivíduos da mesma espécie, essa variabilidade é que explica em parte as diferenças marcantes nos aspectos de desempenho físico, como; resistência ou força (ZIERATH; HAWLEY, 2004). O perfil do tipo de fibra de diferentes músculos é inicialmente estabelecido durante o desenvolvimento independente de influências neurais, mas a atividade do nervo tem um papel importante na manutenção e modulação de propriedades do tipo de fibra no músculo adulto

(SCHIAFFINO; SANDRI; MURGIA, 2007). Estudos com ratos demonstram que ao nascimento, os animais apresentam um predomínio significativo na proporção de fibras rápidas em relação as do tipo lenta e que depois desaparecem durante as etapas seguintes do desenvolvimento (AGBULUT et al., 2003, WHALEN et al., 1984).

Programas de exercício, como com a utilização de técnicas como FNP, geralmente, incluem a força e a flexibilidade como componentes do treinamento. O aumento da força muscular está relacionado ao ganho de flexibilidade. Aliás, talvez nem seja possível falar apenas sobre aumento de força muscular, mas também de um mecanismo de maior vantagem mecânica possibilitando um melhor rendimento pela otimização do uso da energia potencial elástica (KOMI; BOSCO, 1978, WILSON; ELLIOTT; WOOD, 1992). No entanto, a o aumento da capacidade do músculo em gerar força é explicado a partir do princípio de sobrecarga; o grupo muscular é submetido a um trabalho com cargas mais elevadas do que está acostumando a suportar, gerando aumento de tamanho e força. Neste estudo foi possível evidenciar que as técnicas FNP conciliada a eletroestimulação favoreceram a melhora da força muscular dos membros superiores significativamente de ambos os indivíduos, tendo o indivíduo um, ganho de 45% de força tanto em membro superior direito quanto o esquerdo, já o indivíduo dois apresentou ganho de 71% do membro superior direito e 100% de ganho de força em membro superior esquerdo (Figura 2).

A Figura 3 representa os ganhos de amplitude nos diferentes graus de liberdade dos MMSS. O indivíduo um apresentou no MS direito ganho significativo de ADM em todos os graus de liberdade (MSD: flexão 72%, extensão74%, abdução70%, adução146%, RE 100% e RI 40%), já o MS esquerdo mais acometido, mostrou-se resistente ao tratamento não apresentando evolução em termos de flexibilidade, não responsivo ao tratamento conservador desta forma sendo um forte indicativo para tratamento cirúrgico. Entretanto, o indivíduo dois apresentou ganhos significativos de ADM em ambos os segmentos acometidos, direito (MSD: flexão 79%, extensão154%, abdução150%, adução78% e RE 84%) e esquerdo (MSE: 87%, extensão123%, abdução150%, adução254% e RE 178%). Esses achados são atribuídos a FNP, que vem sendo empregada para induzir o relaxamento muscular e aumentar a amplitude de movimentos das articulações de indivíduos normais e de atletas (MOORE; KUKULKA, 1991). Markos (1979) analisou os efeitos ipsilaterais e contralaterais da FNP no ganho de ADM de flexão de quadril, através da aplicação das técnicas de contrair-relaxar e manter relaxar adquirindo resultados positivos (MARKOS, 1979) corroborando com os resultados encontrados neste estudo.

A Lesão do Manguito rotador (LMR) é a evolução natural da SIS, como foi bem demonstrada por Neer (1972) e comprovada por diversos autores (BIGLIANI, et al, 1992, HAWKINS; KENNEDY, 1980). Portanto, após a falha do tratamento clínico por um período de três a seis meses, não se deve protelar a indicação do tratamento



**Figura 3. Amplitude de Movimento (ADM).** O gráfico de barras representa a média de 3 medidas, seguida pelo erro padrão da média da ADM, realizado de forma ativa, antes e após o tratamento, medida em graus. \* representa diferença significativa pelo Teste "t student" P <0.05, avaliado intra-grupo.

cirúrgico, pois uma lesão pequena de fácil reparação, ao qual se espera resultados satisfatórios, pode se agravar e passar a uma lesão grande, com intensa retração dos tendões, o que leva a difícil reparação e aborda-

gem terapêutica.

#### 4. CONCLUSÃO

Uma vez instalada a SIS, diversas formas de tratamento cirúrgico ou não podem ser utilizadas para a melhora dos distúrbios biomecânico e funcionais de seus portadores. Desta forma a Fisioterapia apresenta diversas técnicas que são utilizadas com fins curativos. No entanto, com os resultados obtidos neste estudo foi possível observar que quando se concilia técnicas específicas para redução de dor e processo inflamatório, melhores resultados são obtidos, como a utilização das correntes diadinâmicas de Bernard, que propiciam; redução do processo algico, melhora da circulação, redução de edema, otimizando a funcionalidade, evitando assim de forma direta a perda de força muscular, redução da flexibilidade, bem como a FNP através da melhora de ADM, força e composição corporal.

Por fim, é possível concluir de acordo com as observações realizadas nesse estudo, que a Síndrome do impacto é uma patologia que gera diversos transtornos e interferem diretamente na saúde dos indivíduos, dificultando suas atividades de vida diária (AVDs) podendo descartar de suas atividades de vida profissionais (AVPs), o que pode gerar diversos distúrbios psicológicos pelo fator incapacitante da síndrome e que a associação das técnicas foi muito importante e eficaz na redução do quadro algico e ganho de força e ADM. Embora haja poucos estudos relacionados com os mesmos, é importante a atuação da fisioterapia analisando o indivíduo de forma balística procurando sempre a prevenção antes ao tratamento, com isso sugere-se que mais estudos possam ser realizados buscando analisar os benefícios da FNP e as correntes Diadinâmicas de Bernard na SIS.

#### REFERÊNCIAS

- [1] AGBULUT, O. et al. Myosin heavy chain isoforms in postnatal muscle development of mice. *Biol Cell*, v.95, n.6, p.399-406, 2003.
- [2] ALTCHER, D.W. et al. Arthroscopic acromioplasty. Technique and results. *J Bone Joint Surg*, v.72, p.1198-1207, 1990.
- [3] BIGLIANI, L.U. et al. Operative treatment of failed repairs of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg*, v.74, n.10, p.1505-1515, 1992.
- [4] BIGLIANI, L.U.; LEVINE, W.N. Subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg*, v.79, n.12, p.1854-1868, 1997.
- [5] BOOTH, F.W.; THOMASON, D.B. Molecular and cellular adaptation of muscle in response to exercise: perspectives of various models. *Physiol Rev*, v.71, n.2, p.541-585, 1991.
- [6] BROOKE, M.H.; KAISER, K.K. Muscle fiber types: how many and what kind? *Arch Neurol*, v.23, n.4, p.369-379, 1970.
- [7] BROWN, L.P. et al. Upper extremity range of motion and isokinetic strength of the internal and external shoulder rotators in major league baseball players. *J Sports Med*, v.16, n.6, p.577-585, 1988.
- [8] BULLOCK, M.P.; FOSTER, N.E.; WRIGHT, C.C. Shoulder impingement: the effect of sitting posture on shoulder pain and range of motion. *Man Ther*, v.10, n.1, p.28-37, 2005.
- [9] BURKE, R.E. Motor unit types of cat triceps surae muscle. *J Physiol*, v.193, n.1, p.141-160, 1967.
- [10] BURKE, R.E. Revisiting the notion of 'motor unit types'. *Prog Brain Res*, v.123, n.1, p.167-175, 1999.
- [11] CHIBALIN, A.V. et al. Exercise-induced changes in expression and activity of proteins involved in insulin signal transduction in skeletal muscle: differential effects on insulin-receptor substrates 1 and 2. *Proc Natl Acad Sci USA*, v.97, n.1, p.38-43, 2000.
- [12] CLOSE, R.I. Dynamic properties of mammalian skeletal muscles. *Physiol Rev*, v.52, n.1, p.129-197, 1972.
- [13] DESMEULES, F. et al. Acromio-humeral distance variation measured by ultrasonography and its association with the outcome of rehabilitation for shoulder impingement syndrome. *Clin J Sport Med*, v.14, n.4, p.197-205, 2004.
- [14] ENGEL, W.K.; BROOKE, M.H.; NELSON, P.G. Histochemical studies of denervated or tenotomized cat muscle: illustrating difficulties in relating experimental animal conditions to human neuromuscular diseases. *Ann N Y Acad Sci*, v.138, n.1, p.160-185, 1966.
- [15] EPSTEIN, R.E. et al. Hooked acromion: prevalence on MR images of painful shoulders. *Radiology*, v.187, n.2, p.479-481, 1993.
- [16] FELDT, K.S. The checklist of nonverbal pain indicators (CNPI). *Pain Manag Nurs*, v.1, n.1, p.13-21, 2000.
- [17] FLORENCE, J.M. et al. Intrarater reliability of manual muscle test (Medical Research Council scale) grades in Duchenne's muscular dystrophy. *Phys Ther*, v.72, n.2, p.115-122, 1992.
- [18] FLUCK, M.; HOPPELER, H. Molecular basis of skeletal muscle plasticity--from gene to form and function. *Rev Physiol Biochem Pharmacol*, v.146, p.159-216, 2003.
- [19] FROST, P.; ANDERSEN, J.H. Shoulder impingement syndrome in relation to shoulder intensive work. *Occup Environ Med*, v.56, n.7, p.494-498, 1999.
- [20] GAJDOSIK, R.L. Passive extensibility of skeletal muscle: review of the literature with clinical implications. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, v.16, n.2, p.87-101, 2001.
- [21] HAWKINS, R.J.; KENNEDY, J. C. Impingement syndrome in athletes. *Am J Sports Med*, v.8, n.3, p.151-158, 1980.
- [22] HAWKINS, R.J.; MISAMORE, G.W.; HOBEIKA, P.E. et al. Surgery for full-thickness rotator-cuff tears. *J Bone Joint Surg*, v.67, p.1349-1355, 1985.
- [23] HAWLEY, J.A. Adaptations of skeletal muscle to prolonged, intense endurance training. *Clin Exp Pharmacol Physiol*, v.29, n.3, p.218-222, 2002.
- [24] KOFOTOLIS, N.; KELLIS, E. Effects of two 4-week proprioceptive neuromuscular facilitation programs on muscle endurance, flexibility, and functional performance in women with chronic low back pain. *Phys Ther*, v.86, n.7, p.1001-1012, 2006.
- [25] KOMI, P.V.; BOSCO, C. Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. *Med*

- Sci Sports, v.10, n.4, p.261-265, 1978.
- [26] KRAFT, G.H.; FITTS, S.S.; HAMMOND, M.C. Techniques to improve function of the arm and hand in chronic hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil*, v.73, n.3, p.220-227, 1992.
- [27] MAREK, S.M. et al. Acute Effects of Static and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching on Muscle Strength and Power Output. *J Athl Train*, v.40, n.2, p.94-103, 2005.
- [28] MARKOS, P.D. Ipsilateral and contralateral effects of proprioceptive neuromuscular facilitation techniques on hip motion and electromyographic activity. *Phys Ther*, v.59, n.1, p.1366-1373, 1979.
- [29] MCCLURE, P.W. et al. Shoulder function and 3-dimensional kinematics in people with shoulder impingement syndrome before and after a 6-week exercise program. *Phys Ther*, v.84, n.9, p.832-848, 2004.
- [30] MOORE, M.A.; KUKULKA, C.G. Depression of Hoffmann reflexes following voluntary contraction and implications for proprioceptive neuromuscular facilitation therapy. *Phys Ther*, v.71, n.4, p.321-329; discussion 329-333, 1991.
- [31] NEER, C.S. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg*, v.54, n.1, p.41-50, 1972.
- [32] NEER, C.S. Impingement lesions. *Clin Orthop Relat Res*, v.173, p.70-77, 1983.
- [33] NITZ, A.J. Physical therapy management of the shoulder. *Phys Ther*, v.66, n.12, p.1912-1919, 1986.
- [34] NITZ, J.; BURKE, B. A study of the facilitation of respiration in myotonic dystrophy. *Physiother Res Int*, v.7, n.4, p.228-238, 2002.
- [35] OLBY, N.; HALLING, K.B.; GLICK T.R. Rehabilitation for the neurologic patient. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, v.35, n.6, p.1389-1409, viii, 2005.
- [36] OLSEWSKI, J.M.; DEPEW, A.D. Arthroscopic subacromial decompression and rotator cuff debridement for stage II and stage III impingement. *Arthroscopy*, v.10, n.1, p.61-68, 1994.
- [37] OSTOR, A.J. et al. Diagnosis and relation to general health of shoulder disorders presenting to primary care. *Rheumatology (Oxford)*, v.44, n.6, p.800-805, 2005.
- [38] PAULOS, L.E. KODY, M.H. Arthroscopically enhanced "miniapproach" to rotator cuff repair. *Am J Sports Med*, v.22, n.1, p.19-25, 1994.
- [39] PAYNE, L.Z. et al. Arthroscopic treatment of partial rotator cuff tears in young athletes. A preliminary report. *Am J Sports Med*, v.25, n.1, p.299-305, 1997.
- [40] PETER, J.B. et al. Metabolic profiles of three fiber types of skeletal muscle in guinea pigs and rabbits. *Biochemistry*, v.11, n.14, p.2627-2633, 1972.
- [41] PETTE, D.; STARON, R.S. Mammalian skeletal muscle fiber type transitions. *Int Rev Cytol*, v.170, p.143-223, 1997.
- [42] RATHBUN, J.B.; MACNAB, I. The microvascular pattern of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Br*, v.52, n.3, p.540-553, 1970.
- [43] ROCKWOOD, C.A.; LYONS, F.R. Shoulder impingement syndrome: diagnosis, radiographic evaluation, and treatment with a modified Neer acromioplasty. *J Bone Joint Surg Am*, v.75, n.3, p.409-424, 1993.
- [44] SCHIAFFINO, S.; SANDRI, M.; MURGIA, M. Activity-dependent signaling pathways controlling muscle diversity and plasticity. *Physiology (Bethesda)*, v.22, p.269-278, 2007.
- [45] SCOTT, W.; STEVENS, J.; BINDER-MACLEOD, S.A. Human skeletal muscle fiber type classifications. *Phys Ther*, v.81, n.11, p.1810-1816, 2001.
- [46] SHIMURA, K.; KASAI, T. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation on the initiation of voluntary movement and motor evoked potentials in upper limb muscles. *Hum Mov Sci*, v.21, n.1, p.101-113, 2002.
- [47] SIECK, G.C.; PRAKASH, Y.S. Morphological adaptations of neuromuscular junctions depend on fiber type. *Can J Appl Physiol*, v.22, n.3, p.197-230, 1997.
- [48] STANOS, S.P.; McLEAN, J.; RADER, L. Physical medicine rehabilitation approach to pain. *Anesthesiol Clin*, v.25, n.4, p.721-759, 2007.
- [49] STARON, R.S. Human skeletal muscle fiber types: delineation, development, and distribution. *Can J Appl Physiol*, v.22, n.4, p.307-327, 1997.
- [50] STEISS, J.E.; LEVINE, D. Physical agent modalities. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, v.35, n.6, p.1317-1333, 2005.
- [51] SULLIVAN, P.E.; PORTNEY, L.G. Electromyographic activity of shoulder muscles during unilateral upper extremity proprioceptive neuromuscular facilitation patterns. *Phys Ther*, v.60, n.3, p.283-288, 1980.
- [52] TOMANEK, R.J.; COOPER, R.R. Ultrastructural changes in tenotomized fast- and slow-twitch muscle fibres. *J Anat*, v.113, n.3, p.409-424, 1972.
- [53] TYLER, T.F. et al. Quantification of posterior capsule tightness and motion loss in patients with shoulder impingement. *Am J Sports Med*, v.28, n.5, p.668-673, 2000.
- [54] VAN DER WINDT, D.A. et al. Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics, and management. *Ann Rheum Dis*, v.54, n.12, p.959-964, 1995.
- [55] WARNER, J.J. et al. Patterns of flexibility, laxity, and strength in normal shoulders and shoulders with instability and impingement. *Am J Sports Med*, v.18, n.4, p.366-375, 1990.
- [56] WEINER, D. et al. Pain in nursing home residents: an exploration of prevalence, staff perspectives, and practical aspects of measurement. *Clin J Pain*, v.15, n.2, p.92-101, 1999.
- [57] WHALEN, R.G. et al. A developmentally regulated disappearance of slow myosin in fast-type muscles of the mouse. *FEBS Lett*, v.177, p.51-56, 1984.
- [58] WILSON, G.J.; ELLIOTT, B.C.; WOOD, G.A. Stretch shorten cycle performance enhancement through flexibility training. *Med Sci Sports Exerc*, v.24, n.1, p.116-123, 1992.
- [59] ZIERATH, J.R.; HAWLEY, J.A.. Skeletal muscle fiber type: influence on contractile and metabolic properties. *PLoS Biol*, v.2, n.10, p.348, 2004.