

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

CURSO DE FISIOTERAPIA

UILLIAN BAUER MUNARI

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ULTRASSOM TERAPÊUTICO
E AUTO-HEMOTERAPIA NO TRATAMENTO DE LESÃO MUSCULAR
EM MODELO ANIMAL**

CRICIÚMA, NOVEMBRO DE 2011

WILLIAN BAUER MUNARI

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ULTRASSOM TERAPÊUTICO
E AUTO-HEMOTERAPIA NO TRATAMENTO DE LESÃO MUSCULAR
EM MODELO ANIMAL**

Trabalho de Conclusão do Curso, apresentado para obtenção do grau de Bacharel no Curso de Fisioterapia da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador Técnico: Prof. M.Sc. Eduardo Ghisi Victor.

Orientadores Metodológicos: Prof. M.Sc. Lisiane Fabris Chiumento; Prof. M.Sc.. Bárbara Coelho; Prof. Kristian Madeira

CRICIÚMA, NOVEMBRO DE 2011

WILLIAN BAUER MUNARI

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ULTRASSOM
TERAPÊUTICO E AUTO-HEMOTERAPIA NO TRATAMENTO DE
LESÃO MUSCULAR EM MODELO ANIMAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
aprovado pela Banca Examinadora
para obtenção do Grau de Bacharel no
Curso de Fisioterapia da Universidade
do Extremo Sul Catarinense, UNESC,
com Linha de Pesquisa em Ciências da
Saúde.

BANCA EXAMINADORA


Orientador: Prof. Dr. Eduardo Ghisi Victor - UNESC


Examinador: Prof. Dr. Willians Cassiana Longen - UNESC


Examinador: Prof. Dr. Tiago Petrucci de Freitas - UNESC

Criciúma, 24 de Novembro de 2011

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha vida, pela minha família, agradeço por ter me confortado em momentos de aflição e ter me contemplado com conquistas que só tive e estou tendo através do Senhor, obrigado por andar comigo e ser a luz que guia meu caminho onde quer que eu vá, sou grato a Ti meu Deus...

Minha querida família, que compartilharam comigo sonhos, medos, erros e acertos desde que nasci. Agradeço pela educação que me deram e pelo exemplo que foram. Ensinarão-me e mostraram o sentido de família, de amor e de luta para alcançar os objetivos, vocês são vencedores meus pais, e fizeram eu e minha irmã ter a mesma garra para buscar o melhor para nossas vidas e para nossa família.

Meu pai, João Reus Munari, ou melhor, Catana, famoso apelido que era comentado em todos os lugares que se falava de futebol, me fez gostar disso, de torcer para o Inter, de jogar futebol, queria ser conhecido como tu era meu pai, tu sempre foi meu ídolo. Obrigado por cuidar de nós e da mãe, tu és um exemplo de homem bom, que busca sempre o bem da nossa família, obrigado por cuidar tão bem e ser tão bom para minha mãezinha, eu te amo meu pai.

Minha mãe, Lucimar Bauer Munari, meu exemplo de vida, de dedicação, de amor, de bondade, de luta, de trabalho, de fé, obrigado mãe, por todos os ensinamentos, por todo amor e carinho, por todo esforço para me dar o melhor, eu te amo muito.

Pipoca do mano, Anelise, obrigado pelo carinho e apoio sempre, por me encorajar quando eu era medroso, mesmo longe não deixei de pensar em ti nenhum dia, eu te amo muito.

Tia Bê, querida tia que fez o carinho de tia se tornar um amor de mãe, que fez alguns sonhos da minha vida tornarem-se possíveis, obrigado por tudo, te amo.

Minha amada namorada Hérica, tu mudaste minha vida pra muito melhor, vivo contigo a felicidade que eu não sabia que existia. Obrigado por valorizar minhas qualidades e ajudar-me a melhorar como pessoa e como homem, obrigado por me entender, por me ajudar, pela confiança que tens para levar-me para junto da tua família, a qual agradeço também pelo carinho que me recebeu e confiança que depositam em mim. Meu amor, você é extremamente especial e essencial na minha

vida, agradeço a Deus por ter te colocado no meu caminho, pois hoje você é mais que importante, você é fundamental, és a companhia que eu quero para o resto da vida, eu te amo muito meu amor, obrigado por tudo.

Meus colegas e grandes amigos, nós mostramos que faculdade não é somente um espaço para estudar, vivemos momentos inesquecíveis, jogamos muito futebol, discutimos muito futebol, fizemos brincadeiras, piadas inesquecíveis. Obrigado pelo apoio quando precisei e por viver na grande maioria das vezes os momentos mais alegres e engraçados. Agradeço meu amigo Guilherme, que tanto me ajudou na realização deste trabalho.

Agradeço todos os professores, em especial ao professor Eduardo, meu orientador, que acreditou em minhas idéias e me apoiou dando suporte no que solicitei, ao professor Willians, que foi compreensivo e flexível quando precisei, além de ser exemplo de profissional, a professora Lisiane Tuon, que acreditou no meu potencial e me deu oportunidades de experiências além da universidade.

Muito obrigado a todas as pessoas, que de uma forma ou de outra, contribuíram para que eu esteja finalizando esta etapa muito importante na minha vida.

“Com a força da sua mente, seu instinto e sua experiência você pode voar alto”.

(Ayrton Senna)

SUMÁRIO

Capítulo I: Projeto de Pesquisa.....	4
Capítulo II: Artigo Científico.....	20
Capítulo III: Normas da Revista.....	30

CAPÍTULO I – PROJETO DE PESQUISA

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

CURSO DE FISIOTERAPIA

UILLIAN BAUER MUNARI

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ULTRASSOM TERAPÊUTICO
E AUTO-HEMOTERAPIA NO TRATAMENTO DE LESÃO MUSCULAR
EM MODELO ANIMAL**

CRICIÚMA, SETEMBRO DE 2010

WILLIAN BAUER MUNARI

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ULTRASSOM TERAPÊUTICO
E AUTO-HEMOTERAPIA NO TRATAMENTO DE LESÃO MUSCULAR
EM MODELO ANIMAL**

Projeto de pesquisa do Programa de Graduação em Ciências da Saúde destinado à aprovação do Comitê de Ética.

Orientador Técnico: Prof. M.Sc. Eduardo Ghisi Victor.

Orientadora Metodológica: Prof. M.Sc. Lisiane Fabris Chiumento.

CRICIÚMA, SETEMBRO DE 2010

SUMÁRIO

1 RESUMO	03
2 INTRODUÇÃO	04
3 FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA	10
3.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA.....	10
3.2 AMOSTRA.....	10
3.3 INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	10
3.4 CRITÉRIOS DE SUSPENSÃO OU ENCERRAMENTO DA PESQUISA.....	11
3.5 DESTINO DOS ANIMAIS PÓS-EXPERIMENTAÇÃO.....	11
3.6 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA.....	11
3.6.1 PROTOCOLO DE LESÃO MUSCULAR.....	11
3.6.2 TRATAMENTO COM ULTRA-SOM PULSADO.....	12
3.6.3 TRATAMENTO COM AUTO-HEMOTERAPIA.....	12
3.6.4 MARCADORES BIOQUÍMICOS.....	12
3.6.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	14
3 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DA PESQUISA	14
5 PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA	15
6 REFERÊNCIAS	16
ANEXO	

1 RESUMO

As lesões musculares podem ocorrer em esportistas profissionais ou atletas ocasionais, tendo como causa diversos fatores, entre eles esforço repetitivo, originando fadiga e conseqüente lesão, contusão muscular, ou por alongamento excessivo e incorreto. O ultrassom terapêutico surge como uma alternativa no tratamento destas lesões musculares, mostrando-se capaz de apresentar efeito bioquímico e fisiológico, acelerando desta forma o processo de cicatrização do tecido. A auto-hemoterapia, embora pouco explorada cientificamente, aparece como possível alternativa para o tratamento de lesão muscular, no entanto teme-se que ela possa ser um risco para a saúde dos indivíduos, pois praticamente não há estudos clínicos em pacientes que comprovem a eficácia do tratamento, apenas pesquisas experimentais com resultados questionáveis, tanto em seres humanos quanto em animais. Este estudo tem como objetivo comparar o ultrassom com a auto-hemoterapia no tratamento da lesão muscular, para isso serão utilizados 28 ratos Wistar, que serão divididos aleatoriamente em quatro grupos: Grupo 1: Ratos sem lesão muscular. Grupo 2: Ratos com lesão muscular no gastrocnêmio sem tratamento. Grupo 3: Ratos com lesão muscular no gastrocnêmio e tratamento com ultrassom pulsado (0.8 W/cm²). Grupo 4: Ratos com lesão muscular no gastrocnêmio e tratamento com auto-hemoterapia. Após 1 hora da última aplicação os animais serão eutanasiados por decapitação e o tecido muscular ao redor da lesão será removido cirurgicamente para a realização das análises bioquímicas. Dentre os marcadores bioquímicos e de regeneração muscular para a comparação dos grupos, serão utilizados: Produção de Espécies Reativas de Oxigênio; Modulação das defesas antioxidantes; Danos oxidativos; Determinação de parâmetros de inflamação.

2 INTRODUÇÃO

A lesão muscular pode ocorrer de algumas maneiras, como forças diretas, incluindo lacerações e contusões no músculo, e forças indiretas relacionadas à tensão exercida sobre o músculo (FUKUSHIMA, 2001). Frequentemente ocorrem em práticas esportivas e atividades diárias. Porém, o processo de reparo é geralmente similar em muitos casos (LI et al, 2005).

As lesões musculares, além das causadas devido ao trabalho ou por fatores característicos, podem ocorrer em esportistas profissionais ou atletas ocasionais, tanto por esforço repetitivo, por exemplo, originando fadiga e conseqüente lesão, por pancada ou por alongamento excessivo e incorreto (CLELIS e NATALI, 2001).

Muitos estudos vêm demonstrando um aumento nos marcadores de Espécies Reativas de Oxigênio (ERO), como ânion superóxido, peróxido de hidrogênio e radical hidroxil em sangue e tecidos, humanos e de animais, durante e após a lesão muscular (PATTWELL, 2004; NIELS, 2005; ZHAO, 2004). Embora necessárias para a defesa celular e demais funções, as ERO, quando produzidas em excesso, provocam um desequilíbrio entre a produção e a capacidade de defesa antioxidante, levando a uma condição denominada estresse oxidativo, agredindo os constituintes celulares como lipídios, proteínas, carboidratos e ácidos nucléicos (HALLIWELL e GUTTERIDGE, 2007).

Após a lesão muscular, o estresse oxidativo pode ficar aumentado devido a inúmeros locais de geração de ERO dentro do músculo traumatizado. Pode-se incluir como fontes primárias de radicais livres, durante e após o trauma, a mitocôndria, xantina oxidase (XO), metabolismo de prostanóides e o sistema NADPH oxidase (REID, 1994).

Em geral, a lesão muscular esquelética tem uma regeneração rápida formando miotubos em três dias. Funcionalmente, as fibras musculares são reinervadas em 4 a 5 dias, e um reparo total após 21 a 28 dias (AMARAL, 2001). Sabe-se que o processo de regeneração músculo esquelético vem sendo muito estudado, no entanto, questões permanecem obscuras, especialmente os efeitos de vários tratamentos comumente usados para acelerar o processo de regeneração muscular, como também o envolvimento das ERO durante esse processo.

Estima-se que as alterações que sugerem lesão muscular são irregularidades do padrão estriado, vacuolização sarcoplasmática, núcleos picnóticos e em posição central, áreas de necrose segmentar e invasão leucocitária (CLEBIS, 2001; DUARTE, 1993).

O sucesso da regeneração, em todas as situações envolve revascularização, infiltração celular, fagocitose do músculo danificado por necrose, proliferação, fusão das células precursoras do músculo e, finalmente, a reinervação (RENAULT, et al 2000; GROUNDS, 1991).

A ação dos macrófagos estimula a revascularização, o que intensifica a reparação do tecido lesado (GROUNDS, 1991).

Os fragmentos do sarcoplasma que permanecem no interior do tubo endomisial, sofrem a ação de proteases endógenas e são progressivamente removidos por macrófagos (CARLSON, 1986).

Vários estudos sugerem que o uso do ultrassom reduz a inflamação induzindo a liberação de histamina, o que causa vasodilatação local e aumenta a permeabilidade vascular. Diversos pesquisadores relatam que o ultrassom aumenta a cicatrização tecidual (FREITAS et al.; 2008).

O ultrassom tem sido utilizado há algumas décadas para o reestabelecimento das funções e promoção da cicatrização de tecidos moles danificados. Observações clínicas determinam o uso do ultrassom em diversas situações, incluindo a dor, inflamação da bursa e traumatismo do músculo esquelético (GOUVÊA et al.; 1998).

A ação terapêutica do ultrassom pode produzir efeitos de cicatrização em biomarcadores de regeneração muscular, principalmente lesões por contusões, além de produzir mudanças na permeabilidade da membrana e estimular o transporte de substâncias de mensageiros secundários, como cálcio (WILKIN, 2004).

Dentre as formas de tratamento complementar, está a auto-hemoterapia, que, embora com escassa literatura existente sobre o assunto, adquiriu muitos adeptos ao longo dos anos. A auto-hemoterapia foi introduzida como forma terapêutica por Ravaut, por volta de 1910, e desde então vem sendo utilizada no tratamento de diversas patologias, tanto no homem quanto em animais (SOUSA, 2009).

A auto-hemoterapia é um procedimento antigo que se baseia no empirismo, onde o tratamento consiste em aplicações do sangue autólogo, por via intramuscular, objetivando estimular o sistema imunológico (SILVA, 2009).

Ravaut descreveu seu emprego em diversas doenças infecciosas, especialmente na febre tifóide e nas dermatoses. Era também usada em casos de asma, urticária e estados anafiláticos (SHKMANN, 1992).

A AHT é uma terapia complementar de baixo custo, que consiste em coletar certo volume de sangue de uma veia periférica do próprio paciente, comumente da prega do cotovelo e aplicá-lo imediatamente em seu músculo, sem nada acrescentar ao sangue. Este procedimento estimula o Sistema Reticulo Endotelial, quadruplicando o percentual de macrófagos em todo organismo, conforme preconizado por Teixeira (1940), ao comprovar que o Sistema Reticulo Endotelial (SRE) era ativado pela AHT em seu estudo publicado e premiado na Revista Brasil - Cirúrgico, em março de 1940. Jesse Teixeira provocou a formação de uma bolha na coxa de pacientes, com cantárida, substância irritante. Fez a contagem dos macrófagos antes da auto-hemoterapia, a cifra foi de 5%, após a auto-hemoterapia a cifra subiu a partir da 1ª hora chegando após 8 horas a 22%. Manteve-se em 22% durante 5 dias e finalmente declinou para 5% no 7º dia após a aplicação (ABMC, 2007).

Acredita-se que a auto-hemoterapia produz um efeito proteico, e que no caso de doenças inflamatórias crônicas, promova a reativação orgânica (SANTIN E BRITO, 2004).

A administração intramuscular do sangue autógeno tem efeito estimulante sobre o sistema retículo-endotelial, bem como sobre o sistema simpático, aumentando a atividade e a resistência dos tecidos (METTENLEITTER, 1936).

Quando o tratamento alopático de cefaléia em humanos não apresenta resultados satisfatórios, realiza-se a auto-hemoterapia. É feita uma injeção peridural com sangue venoso do paciente, o que resulta em um tamponamento da falha meníngea. Embora o mecanismo de ação deste processo ainda seja pouco conhecido, ele tem demonstrado ótimos resultados (OLIVEIRA, 2007).

O sangue autólogo também é utilizado na ozonioterapia médica, muitos pacientes humanos, com comprometimento renal e poliartralgia apresentam melhora substancial do quadro clínico da dor com a aplicação intramuscular (OLIVEIRA, 2007).

De acordo com Garcia (2007) a auto-hemoterapia combinada com o uso tópico de água e óleo ozonizados no tratamento de habronemose em equino, percebe-se a formação de tecido de regeneração em substituição a pele necrosada,

com rápida redução da área afetada, regeneração tecidual e cicatrização de quase toda a superfície lesada, características que apontam para a cura clínica do animal.

Naves (2007) aplicou auto-hemoterapia em uma bezerra e numa vaca com papilomas pedunculares nas tetas, obtendo-se resultados favoráveis contra a enfermidade.

Santin (2001) comprovou a eficácia da auto-hemoterapia no tratamento de papilomatose cutânea bovina, comparando uma amostra de dez animais com o grupo controle mediante o Teste de Fisher.

Em seu estudo, Silva (2009) verificou que a aplicação da auto-hemoterapia em ratos Wistar produziu uma reação imunológica no organismo dos ratos, mostrando que com o uso desta técnica há um aumento na quantidade de células de defesa do sistema imune, melhorando a cicatrização.

Embora esteja em frequência crescente, a auto-hemoterapia é um método terapêutico sem comprovação científica, podendo ser um risco para a saúde dos indivíduos. Praticamente não há estudos clínicos em pacientes que comprovem a eficácia do tratamento, apenas pesquisas experimentais com resultados questionáveis, tanto em seres humanos quanto em animais (LEITE, 2008).

Hensler (2009), e colaboradores utilizaram a auto-hemoterapia no tratamento de resfriado agudo, e concluíram que comparado ao grupo placebo, a auto-hemoterapia não teve efeito benéfico.

Entretanto, Veronesi (1976), afirma que a auto-hemoterapia pode ser aplicada em todos os tipos de patologias, devido ao fato que a maioria das doenças infecciosas, parasitárias, inflamatórias, neoplásicas, degenerativas e auto-imunes, estarão relacionadas com o sistema imune durante todo o processo – início, evolução, controle e cura.

De acordo com o exposto, a pesquisa tem como **questão problema**: Quais os efeitos, em relação ao tratamento de lesão muscular, da auto-hemoterapia quando comparado com o ultra-som terapêutico em modelo animal?

A partir da questão problema têm-se as seguintes **questões norteadoras**:

a) Quais os efeitos do ultrassom sobre parâmetros de regeneração muscular em ratos submetidos à contusão no gatrocnêmio?

b) Quais os efeitos da auto-hemoterapia sobre parâmetros de regeneração muscular em ratos submetidos à contusão no gatrocnêmio?

c) Quais os efeitos do ultrassom sobre parâmetros de estresse oxidativo em ratos submetidos à contusão no gatrocnêmio?

d) Quais os efeitos da auto-hemoterapia sobre parâmetros de estresse oxidativo em ratos submetidos à contusão no gatrocnêmio?

Mediante as questões acima, definiram-se as seguintes **hipóteses**:

a) A ação terapêutica do ultrassom pode produzir efeitos de cicatrização em biomarcadores de regeneração muscular, principalmente lesões por contusões, além de produzir mudanças na permeabilidade da membrana e estimular o transporte de substâncias de mensageiros secundários, como cálcio (WILKIN, 2004).

b) A ação dos macrófagos estimula a revascularização, o que intensifica a reparação do tecido lesado (GROUNDS, 1991). A auto-hemoterapia estimula o Sistema Retículo Endotelial, quadruplicando o percentual de macrófagos em todo organismo, conforme preconizado por Teixeira (1940).

c) A terapia por US acelera o processo de cicatrização, pois influencia a atividade das células, plaquetas, mastócitos, macrófagos e neutrófilos envolvidos na fase inflamatória do processo de regeneração tecidual (LOW & REED, 2003). Ao ser traumatizado, o músculo aumenta a produção de Espécies Reativas de Oxigênio (ERO), gerando o estresse oxidativo que está envolvido no processo de cicatrização muscular (REID, 1994). Acredita-se que o ultrassom possa agir diminuindo a produção das ERO.

d) Pouco se sabe sobre a ação da auto-hemoterapia sobre parâmetros de estresse oxidativo, no entanto, sabendo que a auto-hemoterapia está diretamente ligada a produção de macrófagos, e que estes são responsáveis pela primeira linha de defesa no músculo lesado, e ainda que ao ser traumatizado, o músculo aumenta a produção de Espécies Reativas de Oxigênio (ERO), gerando o estresse oxidativo

que está envolvido no processo de cicatrização muscular, acredita-se que a auto-hemoterapia possa agir diminuindo o estresse oxidativo.

A pesquisa apresenta como **Objetivo Geral:** Comparar o ultrassom com a auto-hemoterapia no tratamento da lesão muscular.

E, como **Objetivos Específicos:**

1. Verificar os efeitos do ultrassom sobre parâmetros de regeneração muscular em ratos submetidos à contusão no gástronêmio.

2. Identificar os efeitos da auto-hemoterapia sobre parâmetros de regeneração muscular em ratos submetidos à contusão no gástronêmio.

3. Analisar os efeitos do ultrassom sobre parâmetros de estresse oxidativo em ratos submetidos à contusão no gástronêmio.

4. Verificar os efeitos da auto-hemoterapia sobre parâmetros de estresse oxidativo em ratos submetidos à contusão no gástronêmio.

3 FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

3.1 Características da Pesquisa

A pesquisa é do tipo experimental, na área da saúde, sub-área Fisioterapia, de natureza aplicada, quantitativa, explicativa, prospectiva, descritiva e bibliográfica. Trata-se de um estudo randomizado, a realizar-se no Laboratório de Síntese de Compostos com Atividade Biológica – LASICOM, em conjunto com o Laboratório de Fisiologia e Bioquímica do Exercício – LAFIBE, localizados na UNESC e vinculados ao programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde desta instituição. O estudo será realizado pelo autor do projeto, bolsistas de ambos laboratórios e professor orientador.

3.2 Amostra

Serão utilizados 28 ratos Wistar. Os animais serão agrupados em gaiolas específicas, numa temperatura ambiente controlada em 22°C, em ciclo claro-escuro 12:12h e com livre acesso a água e a alimentação.

Os animais serão divididos aleatoriamente em quatro grupos:

Grupo 1: Ratos sem lesão muscular.

Grupo 2: Ratos com lesão muscular no gastrocnêmio sem tratamento;

Grupo 3: Ratos com lesão muscular no gastrocnêmio e tratamento com ultrassom pulsado (0.8 W/cm²).

Grupo 4: Ratos com lesão muscular no gastrocnêmio e tratamento com auto-hemoterapia.

Cálculo do Tamanho da Amostra: Estimou-se uma relação média (\pm DP) da SOD de $4,6 \pm 2,5\%$ no dia “0” após a lesão muscular e de $9,3 \pm 4,8\%$ após o quinto dia o tamanho amostral necessário para detectar uma diferença significativa, considerando um nível de significância de 5% e poder de 80%, é de 28 animais divididos em quatro grupos de 7 ratos cada.

3.3 Inclusão e exclusão de animais na pesquisa: Será utilizado como critério de inclusão Ratos Wistar, saudáveis, pesando entre 200-250g, com 8 semanas de

idade. Como critério de exclusão o não preenchimento dos requisitos citados.

3.4 Critérios de suspensão ou encerramento da pesquisa: A pesquisa poderá ser encerrada por motivos eventuais que comprometam os objetivos previstos nesse estudo, como por exemplo, surgir alguma doença que afete o estado de saúde dos animais ou morte da maioria dos animais que estiverem sendo submetidos ao tratamento com ultrassom terapêutico e auto-hemoterapia.

3.5 Destino dos animais pós-experimentação: O descarte dos animais será feito do acondicionamento em saco branco leitoso e armazenados em freezer -40 para posterior tratamento e deposição final em aterro sanitário, conforme procedimentos estabelecidos pela Vigilância Sanitária (RDC 306/2004).

3.6 Procedimentos de Pesquisa

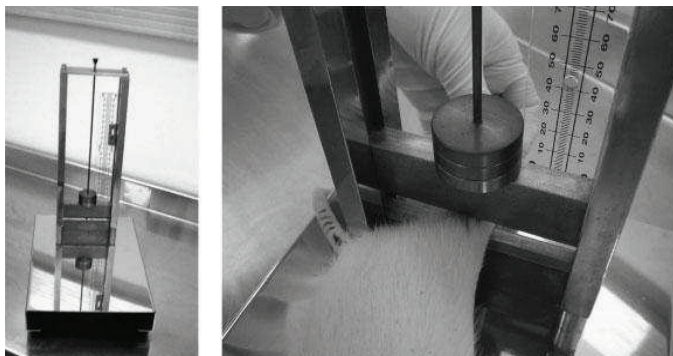
O projeto será submetido ao Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UNESC.

Obtida a sua aprovação, será iniciada a pesquisa com a aquisição dos animais e logo a aplicação do estudo.

3.6.1 Protocolo de lesão muscular: O modelo de trauma muscular será desenvolvido de acordo com Rizzi e colaboradores (2006). Os animais serão anestesiados com injeção intraperitoneal de cetamina (80 mg/kg) e xilazina (20mg/kg). Posteriormente, será realizada a lesão no gastrocnêmio por um único impacto por trauma direto de uma prensa desenvolvida pelo Centro Industrial de Equipamentos de Ensino e Pesquisa (CIDEP/RS, Brasil). A lesão será produzida por deslocamento de uma massa metálica de 0,459 Kg, a uma altura de 18 cm. O impacto produzirá uma energia cinética de 0.811 J, conforme especificações do equipamento (Figura 1). O grupo controle sem lesão muscular serão anestesiados

para assegurar a padronização, porém não serão expostos ao equipamento de trauma muscular.

Figura 1- Equipamento para trauma muscular



Fonte: SILVEIRA et al.; 2010.

3.6.2 Tratamento com ultrassom pulsado: O tratamento será feito com ultrassom pulsado (Imbramed, Brazil) com 6 minutos de duração, frequência de 1.0 MHz e intensidade de 0.8 W/cm^2 , será aplicado 2h após a lesão e a cada 24h durante 7 dias após o trauma. O movimento do cabeçote será circular de acordo com Saliba et al. (2007). Após 1 hora da última aplicação os animais serão eutanasiados por decapitação e o tecido muscular ao redor da lesão será removido cirurgicamente (FREITAS, 2007). Após esses procedimentos serão realizadas as análises bioquímicas.

3.6.3 Tratamento com auto-hemoterapia: Para a realização da auto-hemoterapia, sabendo que esses animais possuem uma massa muscular muito pequena, se utilizará no procedimento 100 μl de sangue (SILVA, 2009). O sangue será puncionado da artéria da calda do animal utilizando seringa de insulina, e será imediatamente injetado próximo a lesão muscular, esse procedimento será realizado 2h após a lesão. No 7º dia os animais serão eutanasiados por decapitação e o tecido muscular ao redor da lesão será removido cirurgicamente (FREITAS, 2007). Após esses procedimentos serão realizadas as análises bioquímicas.

3.6.4 Marcadores Bioquímicos

Dentre os marcadores bioquímicos e de regeneração muscular para a comparação dos grupos, serão utilizados:

Produção de Espécies Reativas de Oxigênio

a) Ânion Superóxido: Determinado pela taxa de oxidação da adrenalina, lido em espectrofotômetro a 480nm conforme descrito por Mccord (1969).

Modulação das defesas antioxidantes

a) Superóxido dismutase (SOD): A atividade enzimática da SOD será determinada pela inibição da auto-oxidação da adrenalina medida espectrofotometricamente (480nm) segundo Bannister e Calabrese (1987)

b) Catalase (CAT): A atividade da CAT será determinada pela queda na absorbância (240nm) correspondente ao consumo de peróxido de hidrogênio, conforme previamente descrito por Aebi (1984).

c) Determinação das concentrações de glutathione: Serão determinadas fluorimetricamente conforme com Browne e Armstrong (1998).

Danos oxidativos

a) Espécies Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico (TBARS): Como índice de peroxidação de lipídeos será verificada a formação de substâncias reativas ao aquecimento do ácido tiobarbitúrico medido espectrofotometricamente (532nm), conforme descrito por Draper e Hadley (1990).

b) Carbonilação de Proteínas: Os danos oxidativos em proteínas serão mensurados pela determinação de grupos carbonil baseados na reação com dinitrofenilhidrazina como previamente descrito por Levine et al. (1990). O conteúdo de carbonil será determinado espectrofotometricamente em 370nm usando um coeficiente 22.0000 Molar.

5 PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA

O projeto será financiado com recursos do Laboratório de Fisiopatologia Experimental e Laboratório de Síntese de Complexos Multifuncionais da UNESC, tendo a previsão dos seguintes custos:

Discriminação	Valor (R\$)
28 Animais (ratas Wistar)	350,00
Reagentes para dosagens bioquímicas	4.000,00
Determinações da expressão de mRNA	1.000,00
25 Seringas de Insulina e Agulhas	50,00
Material de Expediente	300,00
TOTAL	5.700,00

6 REFERÊNCIAS

AMARAL , A. C.; PARIZOTTO, N. A.; SALVINI, T. F.; Dose-dependency of low-energy HeNe laser effect in regeneration os skeletal muscle in mice. **Lasers in medical science** 16: 44-51. 2001.

Associação Brasileira de Medicina Complementar (ABMC). **Auto-Hemoterapia**. Disponível em <<http://www.medicinacomplementar.com.br/tema130206.asp>>. Acesso em 12/08/2007.

FREITAS, L.S.; FREITAS, T. P.; SILVEIRA, P. C.; Effect of therapeutic pulsed ultrasound on parameters of oxidative stress in skeletal muscle after injury. **Cell Biology International** 31: 482 – 488. 2007.

FUKUSHIMA, K.; BADLANI, N.; USAS, A.; The use of an antifibrosis agent to improve muscle recovery after laceration. **American journal of sports medicine** 29: 394-402. 2001.

GARCIA, C. A., STANZIOLA, L., ANDRADE, I. C. **Autohemoterapia maior ozonizada no tratamento de habronemose em eqüino – relato de caso**.Faculdades Integradas. Dpto. de Medicina Veterinária. Brasília-DF.2007. Disponível em: <http://www.geocities.ws/autohemoterapiabr/AUTOHEMOTERAPIA_veterinaria_1.pdf> Acesso em Set. 2010.

GARCIA, C. A., STANZIOLA, L., ANDRADE, I. C. **Eficiência da ozônioterapia na regeneração de lesões cutâneas em eqüinos**. 35º Conbravet – Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária.

GILLETTE, J. H.; MITCHELL, J. L. A.; Ornithine decarboxilase: a biochemical marker of repair in damaged tissue. **Life Sciences**, v.48, p.1501-1510, 1991.

GROUNDS, M.D. **Towards understanding skeletal muscle regeneration**. Path. Res. Pract., v.187, p.1-22, 1991.

HALLIWELL B; GUTTERIDGE JMC. Free Radical in Biology Medicine University Press, Oxford, NY. 2007.

HENSLER, S.; GUENDLING, P. W.; SCHMIDT, M.; **Autologous blood therapy for common cold – A randomized, doubleblind placebo-controlled trial**. Complementary Therapies in Medicine (2009).

LEITE, F. D; **Auto-hemoterapia, Intervenção do Estado e Bioética**. Rev. Assoc. Med. Bras. vol.54. no.2 Soã Paulo, 2008.

LI, G. Effects of Cu/Zn superoxide dismutase on strain injury-induced oxidative damage to skeletal muscle in rats. **Physiological research** 54: 193-199. 2005.

LOW J; REED, A. **Eletroterapia Explicada: princípios e prática**. Ed. Manole, São

Paulo, pp. 187-228. 2003.

METTENLEITER, M. W.; Autohemotransfusion in Preventing Postoperative Lung Complications. **The American Journal of Surgery**, v.2, 321-326, 1936.

NAVES, J. R.; **Manejo do gado leiteiro para alta produção de leite tipo “a” em sistema *free-stall* e principais patologias observadas: leucose, retículo pericardite, papilomatose**. Faculdades Integradas. Dpto. de Medicina Veterinária. Brasília-DF.2007. Disponível em:
<<http://www.upis.br/pesquisas/tcc/Julianne%20de%20Rezende%20Naves.pdf>>
Acesso em Set. 2010.

OLIVEIRA JR, J.O.; **Prática Hospitalar**. Ano IX nº 51 Mai-Jun, 2007.

PATTWELL, D. M; JACKSON, M. J. Contraction-induced oxidants as mediators of adaptation and damage in skeletal muscle. **Exercise and sport sciences reviews** 32: 14–18. 2004.

REIDMB, MOODY MR. Dimethyl sulfoxide depresses skeletal muscle contractility. **Journal of applied physiology** 76: 2186–2190. 1994.

RIZZI CF; MAURIZ JL; CORRÊA DSF. Effects of Low-Level Laser Therapy (LLLTT) on the Nuclear Factor (NF)- κ B Signaling Pathway in Traumatized Muscle. **Lasers in surgery and medicine** 38:704–713. 2006.

SALIBA S; MISTRY DJ; PERRIN DH; GIECK J; WELTMAN A. Phonophoresis and the absorption of dexamethasone in the presence of an occlusive dressing. **Journal of athletic training** 42(3): 349-54. 2007.

SANTIN, A. P. I.; BRITO, L.A.B.; **Ciência Animal Brasileira**. v.5 n.1, p. 30-45, Jan.-Mar. 2004.

SILVA, C. H.; SOUZA, L. J.; PAPA-MARTINS, M. **Avaliação dos efeitos da auto-hemoterapia sobre a cicatrização e presença de leucócitos séricos em ratos wistar**. REEUNI – Revista Eletrônica de Enfermagem do UNIEURO REEUNI, Brasília, v.2, n.1, p. 39-57, jan/abr, 2009.

SOUSA, F.B.; **Auto-hemoterapia como terapia auxiliar no tumor venéreo transmissível**. Ano 2009. 27 f. Curso de especialização Lato Sensu em Clínica médica e cirúrgica em Pequenos Animais – UCB.Goiânia, 2009.

VERONESI, R. Imunoterapia: o impacto médico do século. Ver. **Medicina de Hoje**. vol. 3, p. 31-37, 1976.

WILKIN LD, MERRICK MA; KIRBY TE. Influence of therapeutic ultrasound on skeletal muscle regeneration following blunt contusion. **International journal of sports medicine** 25: 73-77. 2004.

ANEXO



Universidade do Extremo Sul Catarinense UNESC

Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA



Resolução

A Comissão de Ética no Uso de Animais, reconhecido pela Resolução n. 02/2011/Câmara Propex de acordo com a Lei Federal 11.794, analisou o projeto abaixo.

Protocolo: 09/2011

Professor:

Eduardo Ghisi Victor

Título: Análise comparativa entre ultra-som terapêutico e auto - hemoterapia no tratamento de lesão muscular em modelo animal.

Este projeto foi Aprovado em seus aspectos éticos e metodológicos. Toda e qualquer alteração do Projeto deverá ser comunicado a CEUA. Os membros da CEUA não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores. Para demais dúvidas contatar a CEUA. www.unesc.net/propex/ceua.

Criciúma, 02 de maio de 2011.

Carina Rodrigues Boeck

Coordenadora do CEUA

CAPÍTULO II – ARTIGO CIENTÍFICO

Análise comparativa entre ultrassom terapêutico e auto-hemoterapia no tratamento de lesão muscular em modelo animal

Comparative analyses of therapeutic ultrasound and self-hemotherapy on treatment of muscle injury in animal model

Uillian Bauer Munari, *Guilherme Laurentina da Rosa, **Jonathann Possato, ***Paulo Cesar Lock Silveira, *Ricardo Aurino Pinho, *****Marcos Marques da Silva Paula, *****Eduardo Ghisi Victor**

*Acadêmico do Curso de Graduação em Fisioterapia da Universidade do Extremo Sul Catarinense e aluno de Iniciação Científica. **Acadêmico do Curso de Graduação em Farmácia da Universidade do Extremo Sul Catarinense e aluno de Iniciação Científica. ***Fisioterapeuta e doutorando pela Universidade Federal de Santa Catarina. ****Coordenador do Laboratório de Fisiologia e Bioquímica do Exercício da Universidade do Extremo Sul Catarinense. *****Coordenador do Laboratório de Síntese de Complexos Multifuncionais da Universidade do Extremo Sul Catarinense. ***** Fisioterapeuta, Professor do Curso de Fisioterapia e doutorando pela Universidade do Extremo Sul Catarinense.

Autor Correspondente: Uillian Bauer Munari

Endereço: Rua João Paes Nº 485/2. Bairro Santa Augusta. Criciúma-SC. Brasil. CEP: 88805-440. E-mail: uilliantorres@hotmail.com

Resumo

Introdução: Este estudo teve como objetivo comparar o ultrassom terapêutico com a auto-hemoterapia no tratamento da lesão muscular. **Metodologia:** Foram utilizados 24 ratos Wistar, divididos aleatoriamente em quatro grupos: G1: Ratos sem lesão muscular. G2: Ratos com lesão muscular sem tratamento. G3: Ratos com lesão muscular e tratamento com ultrassom pulsado (0.8 W/cm²). G4: Ratos com lesão muscular e tratamento com auto-hemoterapia. A lesão muscular foi induzida por um trauma único no gastrocnêmio. O tratamento foi realizado durante 7 dias, após os animais foram mortos por decapitação e o tecido muscular ao redor da lesão foi removido cirurgicamente para a realização das análises bioquímicas. Dentre os marcadores bioquímicos foram analisados Ânion Superóxido como marcador na produção de Espécies Reativas de Oxigênio, e Catalase como marcador de Enzimas Antioxidantes. **Resultados:** O grupo 2 apresentou diferença significativa em relação ao grupo 1 tendo aumentado o estresse oxidativo, e o grupo 3, apresentou diminuição do estresse oxidativo estatisticamente significativa em relação ao grupo 2, o grupo 4 não apresentou diferença significativa. **Conclusão:** Nota-se que a auto-hemoterapia não apresenta resultados satisfatórios no tratamento de lesão muscular, ao contrário do ultrassom, que diminuiu os marcadores de estresse oxidativo sendo eficaz no tratamento de lesão muscular.

Palavras Chaves: Ultrassom, Auto-hemoterapia, Lesão Muscular.

Abstract

Introduction: This study had as objective to compare the therapeutic ultrasound with self-hemotherapy in the muscle injury treatment. **Methodology:** It was used 24 Wistar rats, divided randomly among four groups: G1: Rats without muscle injury. G2: Rats with muscle injury without treatment. G3: Rats with muscle injury and treatment with pulsed ultrasound (0.8 W/cm²). G4: Rats with muscle injury and treatment with self-hemotherapy. The muscle injury was induced by a single stroke on the gastrocnemius. The treatment was realized during 7 days, after that the animals were euthanized by decapitation and the muscle tissue around the injury was surgically removed to perform biochemistry analyses. Among the biochemical markers were analyzed Superoxide Anion as a marker in the production of Reactive Species of Oxygen, and Catalase as a maker of Antioxidant Enzymes. **Results:** Group 2 presented significant difference compared to group 1 and increased oxidative stress, and group 3, showed a reduction of oxidative stress statistically significant compared to group 2, group 4 not show any significant difference. **Conclusion:** It was noticed that self-hemotherapy not presented significant results on muscle injury treatment, on contrary of ultrasound that reduced the oxidative stress markers been effective in the muscle injury treatment.

Key Words: Ultrasound, Self-hemotherapy, Muscle Injury.

Introdução

A lesão muscular pode ocorrer de algumas maneiras, como forças diretas, incluindo lacerações e contusões no músculo, e forças indiretas relacionadas à tensão exercida sobre o músculo [1].

Além das causadas devido ao trabalho ou por fatores característicos, as lesões musculares podem ocorrer em esportistas profissionais ou atletas ocasionais, tanto por esforço repetitivo, por exemplo, originando fadiga e conseqüente lesão, por pancada ou por alongamento excessivo e incorreto [2].

Embora necessárias para a defesa celular e demais funções, as ERO, quando produzidas em excesso, provocam um desequilíbrio entre a produção e a capacidade de defesa antioxidante, levando a uma condição denominada estresse oxidativo, agredindo os constituintes celulares como lipídios, proteínas, carboidratos e ácidos nucléicos [3].

Após a lesão muscular, o estresse oxidativo pode ficar aumentado devido a inúmeros locais de geração de ERO dentro do músculo traumatizado. Pode-se incluir como fontes primárias de radicais livres, durante e após o trauma, a mitocôndria, xantina oxidase (XO), metabolismo de prostanóides e o sistema NADPH oxidase [4].

Em geral, a lesão muscular esquelética tem uma regeneração rápida formando miotubos em três dias. Funcionalmente, as fibras musculares são reinervadas em 4 a 5 dias, e um reparo total após 21 a 28 dias [5]. Sabe-se que o processo de regeneração músculo esquelético vem sendo muito estudado, no entanto, questões permanecem obscuras, especialmente os efeitos de vários tratamentos comumente usados para acelerar o processo de regeneração muscular, como também o envolvimento das ERO durante esse processo.

O sucesso da regeneração, em todas as situações envolve revascularização, infiltração celular, fagocitose do músculo danificado por necrose, proliferação, fusão das células precursoras do músculo e, finalmente, a reinervação [6].

A ação dos macrófagos estimula a revascularização, o que intensifica a reparação do tecido lesado [6].

O ultrassom tem sido utilizado há algumas décadas para o reestabelecimento das funções e promoção da cicatrização de tecidos moles danificados. Observações clínicas determinam o uso do ultrassom em diversas situações, incluindo a dor, inflamação da bursa e traumatismo do músculo esquelético [7].

A ação terapêutica do ultrassom pode produzir efeitos de cicatrização em biomarcadores de regeneração muscular, principalmente lesões por contusões, além de

produzir mudanças na permeabilidade da membrana e estimular o transporte de substâncias de mensageiros secundários, como cálcio [8].

Dentre as formas de tratamento complementar, está a auto-hemoterapia (AHT), que, embora com escassa literatura existente sobre o assunto, adquiriu muitos adeptos ao longo dos anos. A auto-hemoterapia foi introduzida como forma terapêutica por Ravaut, por volta de 1910, e desde então vem sendo utilizada no tratamento de diversas patologias, tanto no homem quanto em animais [9].

A auto-hemoterapia é um procedimento antigo que se baseia no empirismo, onde o tratamento consiste em aplicações do sangue autólogo, por via intramuscular, objetivando estimular o sistema imunológico [10].

Esta terapia complementar é de baixo custo, e consiste em coletar certo volume de sangue de uma veia periférica do próprio paciente, comumente da prega do cotovelo e aplicá-lo imediatamente em seu músculo, sem nada acrescentar ao sangue. Este procedimento estimula o Sistema Retículo Endotelial, quadruplicando o percentual de macrófagos em todo organismo [11].

Acredita-se que a auto-hemoterapia produz um efeito proteico, e que no caso de doenças inflamatórias crônicas, promova a reativação orgânica [12].

Este estudo teve como objetivo comparar o ultrassom com a auto-hemoterapia no tratamento da lesão muscular em modelo animal.

Metodologia

Na pesquisa foram utilizados 24 ratos Wistar. Os animais foram agrupados em gaiolas específicas, numa temperatura ambiente controlada em 22°C, em ciclo claro-escuro 12:12h e com livre acesso a água e a alimentação. Os ratos foram divididos aleatoriamente em quatro grupos: Grupo 1; Ratos sem lesão muscular (Controle). Grupo 2; Ratos com lesão muscular no gastrocnêmio sem tratamento (Sham); Grupo 3; Ratos com lesão muscular no gastrocnêmio e tratamento com ultrassom pulsado (0.8 W/cm²). Grupo 4; Ratos com lesão muscular no gastrocnêmio e tratamento com auto-hemoterapia. Foram utilizados Ratos Wistar, machos, saudáveis, pesando entre 200-250g, com 8 semanas de idade.

A pesquisa poderia ser encerrada por motivos eventuais que comprometessem os objetivos previstos nesse estudo, como por exemplo, surgir alguma doença que afetasse o estado de saúde dos animais ou morte da maioria dos animais que estivessem sendo submetidos ao tratamento com ultrassom terapêutico ou auto-hemoterapia.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UNESC sendo aprovado sob o N° 09/2011.

O modelo de trauma muscular foi desenvolvido de acordo com Rizzi [13]. Os animais foram anestesiados com injeção intraperitoneal de cetamina (80 mg/kg) e xilazina (20mg/kg). Posteriormente, foi realizada a lesão no gastrocnêmio por um único impacto por trauma direto de uma prensa desenvolvida pelo Centro Industrial de Equipamentos de Ensino e Pesquisa (CIDEP/RS, Brasil). A lesão foi produzida por deslocamento de uma massa metálica de 0,459 Kg, a uma altura de 18 cm. O impacto produziu uma energia cinética de 0.811 J, conforme especificações do equipamento. O grupo controle sem lesão muscular foi anestesiado para assegurar a padronização, porém não foram expostos ao equipamento de trauma muscular.

O tratamento foi feito com ultrassom pulsado (Imbramed, Brazil) com 6 minutos de duração, frequência de 1.0 MHz e intensidade de 0.8 W/cm^2 , foi aplicado 2h após a lesão e a cada 24h durante 7 dias após o trauma. O movimento do cabeçote foi circular [14]. Após 1 hora da última aplicação os animais foram mortos por decapitação e o tecido muscular ao redor da lesão foi removido cirurgicamente [15]. Após esses procedimentos foram realizadas as análises bioquímicas.

Para a realização da auto-hemoterapia, foi utilizado no procedimento 100µl de sangue. O sangue foi puncionado da calda do animal utilizando seringa de insulina, e imediatamente injetado próximo a lesão muscular, esse procedimento foi realizado 2h após a lesão [10]. No 7º dia os animais foram eutanasiados por decapitação e o tecido muscular ao redor da lesão foi removido cirurgicamente [15]. Após esses procedimentos foram realizadas as análises bioquímicas.

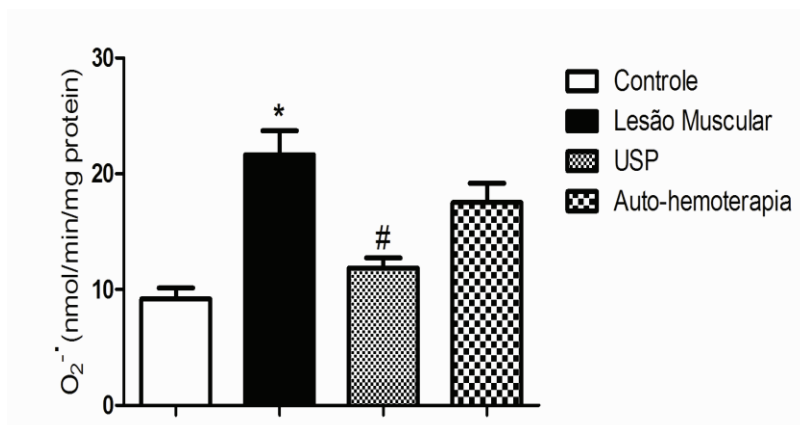
Dentre os marcadores bioquímicos para a comparação dos grupos, foram utilizados Ânion Superóxido que é uma espécie reativa de oxigênio e Catalase que é uma enzima antioxidante.

Os dados foram expressos em média e erro padrão médio e analisados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA) one-way, seguido pelo teste post hoc Tukey. O nível de significância estabelecido para o teste estatístico é de $p < 0,05$. Foi utilizado o SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 17.0 como pacote estatístico.

Resultados

O gráfico I apresenta os valores dos níveis de ânion superóxido após os tratamentos com ultrassom pulsado, auto-hemoterapia, grupo sham e controle.

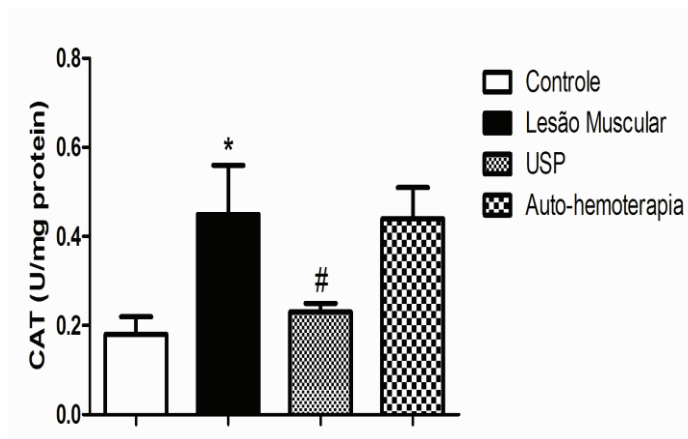
Gráfico I – Níveis de Ânion Superóxido pós-testes (n=24)



Houve diferença estatisticamente significativa no grupo Sham com o aumento do ânion superóxido em relação ao grupo controle, e no grupo de tratamento com ultrassom pulsado, no qual diminuiu o ânion superóxido comparado com o grupo Sham, a auto-hemoterapia não apresentou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

O gráfico II apresenta os valores dos níveis de Catalase após os mesmos procedimentos.

Gráfico II – Níveis de Catalase pós-testes (n=24).



Apresentou novamente diferença estatisticamente significativa no grupo Sham com o aumento da catalase em relação ao grupo controle e no grupo de tratamento com ultrassom pulsado, no qual diminuiu a catalase comparado com o grupo Sham, a auto-hemoterapia não apresentou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Discussão

Este estudo teve como objetivo comparar o ultrassom com a auto-hemoterapia no tratamento da lesão muscular, tendo como parâmetros para avaliação a espécie reativa de oxigênio Ânion Superóxido e a enzima antioxidante Catalase.

Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no grupo de animais tratados com ultrassom pulsado, comprovando que esta terapia diminui o estresse oxidativo acelerando o processo de cicatrização muscular. Já a auto-hemoterapia não apresentou diferença significativa, sugerindo ser ineficaz para tratamento de lesão muscular.

Conforme os resultados, muitos estudos confirmam um aumento nos marcadores de Espécies Reativas de Oxigênio e Enzimas Antioxidantes, como Ânion Superóxido e Catalase respectivamente, em sangue e tecidos de humanos e animais, durante e após a lesão muscular [16].

Estudos sugerem que o uso do ultrassom reduz a inflamação induzindo a liberação de histamina, o que causa vasodilatação local aumentando a permeabilidade vascular e consequente melhora da cicatrização tecidual, corroborando com nossos achados [17].

Em seu estudo, Gouvêa [7], lacerou o tibial anterior de ratos e realizou análises histológicas do músculo, comparando o grupo controle com o grupo tratado com ultrassom, concluiu que a reação inflamatória foi acelerada pelo uso do ultrassom, o que possibilitou uma remoção mais eficiente de fibras necróticas no músculo tratado acelerando o reparo tecidual, acreditamos que essa reação inflamatória também tenha sido acelerada na aplicação do ultrassom no estudo.

Em outra pesquisa, foi aplicado ultrassom nas intensidades de 0,2 e 0,4W/cm² em ratos também com lesão incisiva no músculo tibial anterior, e as análises histopatológicas confirmaram que o ultrassom aumenta a fagocitose dos restos das fibras lesadas e acelera o surgimento de fibroblastos e mioblastos. Além disso, acredita-se ainda que a angiogênese foi estimulada e o ultrassom também acelerou a formação de miotubos [18], concluindo que o ultrassom favorece o processo de regeneração muscular, o que confirma os resultados.

Mesmo sem evidências científicas, e sugerindo ser pouco eficaz no tratamento de lesão muscular pelo presente estudo, a auto-hemoterapia vem sendo empregada em diversas doenças infecciosas, especialmente na febre tifóide e nas dermatoses. É também usada em casos de asma, urticária e estados anafiláticos [19].

A auto-hemoterapia combinada com o uso tópico de água e óleo ozonizados no tratamento de habronemose em equino acelerou a formação de tecido de regeneração em substituição a pele necrosada, com rápida redução da área afetada, regeneração tecidual e cicatrização de quase toda a superfície lesada, características que apontam para a cura clínica da lesão [20].

A auto-hemoterapia também foi analisada no tratamento de resfriado agudo, e foi concluído que comparado ao grupo placebo, não teve efeito benéfico [21].

O sangue autólogo também foi utilizado na ozonioterapia médica, muitos pacientes humanos, com comprometimento renal e poliartralgia apresentam melhora substancial do quadro clínico da dor com a aplicação intramuscular [22].

Em seu estudo, Silva [10], verificou que a aplicação da auto-hemoterapia em ratos Wistar produziu uma reação imunológica no organismo dos ratos, mostrando que com o uso desta técnica há um aumento na quantidade de células de defesa do sistema imune, melhorando a cicatrização, o que não foi constatado em nosso estudo, pois não houve diferença estatisticamente significativa com esta terapia, visto que o processo de regeneração muscular está intimamente ligado as células do sistema imune.

Conclusão

Os resultados deste estudo indicaram que a auto-hemoterapia não apresentou resultados satisfatórios no tratamento de lesão muscular, ao contrário do ultrassom, que diminuiu os marcadores de estresse oxidativo mostrando-se eficaz no tratamento de lesão muscular.

Ainda são necessários muitos estudos a respeito da auto-hemoterapia, no entanto é necessário alertar a população sobre a fidedignidade de métodos ou técnicas que não apresentam comprovações científicas.

Referências

1. Fukushima K, Badlani N, Usas A. The use of an antifibrosis agent to improve muscle recovery after laceration. *American journal of sports medicine* 29: 394-402. 2001.
2. Clelis NR, Natali MJM. Lesões musculares provocadas por exercícios excêntricos. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 9, n. 4, p. 47-53, out. 2001.
3. Halliwell B, Gutteridge JMC. *Free Radical in Biology Medicine* University Press, Oxford, NY. 2007.
4. Reid MB, Moody MR. Dimethyl sulfoxide depresses skeletal muscle contractility. *Journal of applied physiology* 76: 2186–2190. 1994.
5. Amaral AC, Parizotto NA, Salvini TF. Dose-dependency of low-energy HeNe laser effect in regeneration os skeletal muscle in mice. *Lasers in medical science* 16: 44-51. 2001.
6. Grounds MD. Towards understanding skeletal muscle regeneration. *Path. Res. Pract.*, v.187, p.1-22, 1991.
7. Gouvêa CMCP, Vieiral PMN, Amaral AC. (1998). Efeito do ultra-som na recuperação de músculo tibial anterior de rato lesado. *Rev. Univ. Alfenas*, v.4, p.165-173.

8. Wilkin LD, Merrick MA, Kirby TE. Influence of therapeutic ultrasound on skeletal muscle regeneration following blunt contusion. *International journal of sports medicine* 25: 73-77. 2004.
9. Sousa FB. Auto-hemoterapia como terapia auxiliar no tumor venéreo transmissível. Ano 2009. 27 f. Curso de especialização Lato Sensu em Clínica médica e cirúrgica em Pequenos Animais – UCB.Goiânia, 2009.
10. Silva CH, Souza LJ, Papa-martins M. Avaliação dos efeitos da auto-hemoterapia sobre a cicatrização e presença de leucócitos séricos em ratos wistar. *REEUNI – Revista Eletrônica de Enfermagem do UNIEURO REEUNI, Brasília, v.2, n.1, p. 39-57, jan/abr, 2009.*
11. Associação Brasileira de Medicina Complementar (ABMC). Auto-Hemoterapia. Disponível em <<http://www.medicinacomplementar.com.br/tema130206.asp>>. Acesso em 12 Ago. 2011.
12. Santin API, Brito LAB. *Ciência Animal Brasileira*. v.5 n.1, p. 30-45, Jan.-Mar. 2004.
13. Rizzi CF, Mauriz JL, Corrêa DSF. Effects of Low-Level Laser Therapy (LLLT) on the Nuclear Factor (NF)-κB Signaling Pathway in Traumatized Muscle. *Lasers in surgery and medicine* 38:704–713. 2006.
14. Saliba S, Mistry DJ, Perrin DH, Gieck J, Weltman A. Phonophoresis and the absorption of dexamethasone in the presence of an occlusive dressing. *Journal of athletic training* 42(3): 349-54. 2007.
15. Freitas LS, Freitas T P, Silveira , PC. Effect of therapeutic pulsed ultrasound on parameters of oxidative stress in skeletal muscle after injury. *Cell Biology International* 31: 482 – 488. 2007.
16. Pattwell DM, Jackson MJ. Contraction-induced oxidants as mediators of adaptation and damage in skeletal muscle. *Exercise and sport sciences reviews* 32: 14–18. 2004.
17. Freitas LBS, Freitas, T P, Silveira P, Pinho RA. O ultra-som no tratamento da lesão muscular. *Revista Pesquisa e Extensão em Saúde (UNESC)*, v. 3, p. 1-5, 2007.
18. Faganello F. Ação do Ultra-som terapêutico no processo de regeneração do músculo esquelético. 2003. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Rio Claro, 2003.
19. Shakman SH. Autohemotherapy: The Magic shot?; Disponível em: <http://paginas.terra.com.br/saude/Autohemoterapia/autohemotherapy-the_magic--_shot-_Stuart_Shakman.pdf>. Acesso em 24 Nov. 2011.
20. Garcia CA, Stanziola, L, Andrade IC. Autohemoterapia maior ozonizada no tratamento de habronemose em equino – relato de caso. *Faculdades Integradas. Dpto. de Medicina Veterinária. Brasília-DF.2007.*
21. Hensler S, Guendling PW, Schmidt M. Autologous blood therapy for common cold – A randomized, doubleblind placebo-controlled trial. *Complementary Therapies in Medicine* (2009).
22. Oliveira JR. *Prática Hospitalar*. Ano IX nº 51 Mai-Jun, 2007.

CAPÍTULO III - NORMAS DA REVISTA

Normas de Publicação - *Fisioterapia Brasil*

Revista Indexada na LILACS - Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde, CINAHL, LATINDEX

Abreviação para citação: Fisioter Bras

A revista *Fisioterapia Brasil* é uma publicação com periodicidade bimestral e está aberta para a publicação e divulgação de artigos científicos das várias áreas relacionadas à Fisioterapia.

Os artigos publicados em *Fisioterapia Brasil* poderão também ser publicados na versão eletrônica da revista (Internet) assim como em outros meios eletrônicos (CD-ROM) ou outros que surjam no futuro. Ao autorizar a publicação de seus artigos na revista, os autores concordam com estas condições.

A revista *Fisioterapia Brasil* assume o “estilo Vancouver” (*Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals*) preconizado pelo Comitê Internacional de Diretores de Revistas Médicas, com as especificações que são detalhadas a seguir. Ver o texto completo em inglês desses Requisitos Uniformes no site do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), www.icmje.org, na versão atualizada de outubro de 2007.

Submissões devem ser enviadas por e-mail para o editor executivo (artigos@atlanticaeditora.com.br). A publicação dos artigos é uma decisão dos editores. Todas as contribuições que suscitarem interesse editorial serão submetidas à revisão por pares anônimos.

Segundo o Conselho Nacional de Saúde, resolução 196/96, para estudos em seres humanos, é obrigatório o envio da carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, independente do desenho de estudo adotado (observacionais, experimentais ou relatos de caso). Deve-se incluir o número do Parecer da aprovação da mesma pela Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital ou Universidade, a qual seja devidamente registrada no Conselho Nacional de Saúde.

1. Editorial

O Editorial que abre cada número da *Fisioterapia Brasil* comenta acontecimentos recentes, inovações tecnológicas, ou destaca artigos importantes publicados na própria revista. É realizada a pedido dos Editores, que podem publicar uma ou várias Opiniões de especialistas sobre temas de atualidade.

2. Artigos originais

São trabalhos resultantes de pesquisa científica apresentando dados originais com relação a aspectos experimentais ou observacionais, em estudos com animais ou humanos.

Formato: O texto dos Artigos originais é dividido em Resumo (inglês e português), Introdução, Material e métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Agradecimentos (optativo) e Referências.

Texto: A totalidade do texto, incluindo as referências e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 30.000 caracteres (espaços incluídos), e não deve ser superior a 12 páginas A4, em espaço simples, fonte Times New Roman tamanho 12, com todas as formatações de texto, tais como negrito, itálico, sobre-escrito, etc.

Tabelas: Recomenda-se usar no máximo seis tabelas, no formato Excel ou Word.

Figuras: Máximo de 8 figuras, em formato .tif ou .gif, com resolução de 300 dpi.

Literatura citada: Máximo de 50 referências.

3. Revisão

São trabalhos que expõem criticamente o estado atual do conhecimento em alguma das áreas relacionadas à Fisioterapia. Revisões consistem necessariamente em análise, síntese, e avaliação de artigos originais já publicados em revistas científicas. Será dada preferência a revisões sistemáticas e, quando não realizadas, deve-se justificar o motivo pela escolha da metodologia empregada.

Formato: Embora tenham cunho histórico, Revisões não expõem necessariamente toda a história do seu tema, exceto quando a própria história da área for o objeto do

artigo. O artigo deve conter resumo, introdução, metodologia, resultados (que podem ser subdivididos em tópicos), discussão, conclusão e referências.

Texto: A totalidade do texto, incluindo a literatura citada e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 30.000 caracteres, incluindo espaços.

Figuras e Tabelas: mesmas limitações dos Artigos originais.

Literatura citada: Máximo de 50 referências.

4. Relato de caso

São artigos que apresentam dados descritivos de um ou mais casos clínicos ou terapêuticos com características semelhantes. Só serão aceitos relatos de casos não usuais, ou seja, doenças raras ou evoluções não esperadas.

Formato: O texto deve ser subdividido em Introdução, Apresentação do caso, Discussão, Conclusões e Referências.

Texto: A totalidade do texto, incluindo a literatura citada e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 10.000 caracteres, incluindo espaços.

Figuras e Tabelas: máximo de duas tabelas e duas figuras.

Literatura citada: Máximo de 20 referências.

5. Opinião

Esta seção publica artigos curtos, que expressam a opinião pessoal dos autores: avanços recentes, política de saúde, novas idéias científicas e hipóteses, críticas à interpretação de estudos originais e propostas de interpretações alternativas, por exemplo. A publicação está condicionada a avaliação dos editores quanto à pertinência do tema abordado.

Formato: O texto de artigos de Opinião tem formato livre, e não traz um resumo destacado.

Texto: Não deve ultrapassar 5.000 caracteres, incluindo espaços.

Figuras e Tabelas: Máximo de uma tabela ou figura.

Literatura citada: Máximo de 20 referências.

6. Cartas

Esta seção publica correspondência recebida, necessariamente relacionada aos artigos publicados na *Fisioterapia Brasil* ou à linha editorial da revista. Demais contribuições devem ser endereçadas à seção Opinião. Os autores de artigos eventualmente citados em Cartas serão informados e terão direito de resposta, que será publicada simultaneamente. Cartas devem ser breves e, se forem publicadas, poderão ser editadas para atender a limites de espaço. A publicação está condicionada a avaliação dos editores quanto à pertinência do tema abordado.

Preparação do original

- Os artigos enviados deverão estar digitados em processador de texto (Word), em página A4, formatados da seguinte maneira: fonte Times New Roman tamanho 12, com todas as formatações de texto, tais como negrito, itálico, sobrescrito, etc.
- Tabelas devem ser numeradas com algarismos romanos, e Figuras com algarismos arábicos.
- Legendas para Tabelas e Figuras devem constar à parte, isoladas das ilustrações e do corpo do texto.
- As imagens devem estar em preto e branco ou tons de cinza, e com resolução de qualidade gráfica (300 dpi). Fotos e desenhos devem estar digitalizados e nos formatos .tif ou .gif. Imagens coloridas serão aceitas excepcionalmente, quando forem indispensáveis à compreensão dos resultados (histologia, neuroimagem, etc).

Página de apresentação

A primeira página do artigo traz as seguintes informações:

- Título do trabalho em português e inglês;
- Nome completo dos autores e titulação principal;

- Local de trabalho dos autores;
- Autor correspondente, com o respectivo endereço, telefone e E-mail;

Resumo e palavras-chave

A segunda página de todas as contribuições, exceto Opiniões, deverá conter resumos do trabalho em português e em inglês e cada versão não pode ultrapassar 200 palavras. Deve conter introdução, objetivo, metodologia, resultados e conclusão.

Abaixo do resumo, os autores deverão indicar 3 a 5 palavras-chave em português e em inglês para indexação do artigo. Recomenda-se empregar termos utilizados na lista dos DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) da Biblioteca Virtual da Saúde, que se encontra em <http://decs.bvs.br>.

Agradecimentos

Agradecimentos a colaboradores, agências de fomento e técnicos devem ser inseridos no final do artigo, antes das Referências, em uma seção à parte.

Referências

As referências bibliográficas devem seguir o estilo Vancouver. As referências bibliográficas devem ser numeradas com algarismos arábicos, mencionadas no texto pelo número entre colchetes [], e relacionadas nas Referências na ordem em que aparecem no texto, seguindo as normas do ICMJE.

Os títulos das revistas são abreviados de acordo com a *List of Journals Indexed in Index Medicus* ou com a lista das revistas nacionais e latinoamericanas, disponível no site da Biblioteca Virtual de Saúde (www.bireme.br). Devem ser citados todos os autores até 6 autores. Quando mais de 6, colocar a abreviação latina et al.

Exemplos:

1. Phillips SJ, Hypertension and Stroke. In: Laragh JH, editor. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management. 2nd ed. New-York: Raven Press; 1995.p.465-78.

Yamamoto M, Sawaya R, Mohanam S. Expression and localization of urokinase-type plasminogen activator receptor in human gliomas. Cancer Res 1994;54:5016-20.

Envio dos trabalhos

A avaliação dos trabalhos, incluindo o envio de cartas de aceite, de listas de correções, de exemplares justificativos aos autores e de uma versão pdf do artigo publicado, exige o pagamento de uma taxa de R\$ 150,00 a ser depositada na conta da editora: Banco do Brasil, agência 3114-3, conta 5783-5, titular: ATMC Ltda. Os assinantes da revista são dispensados do pagamento dessa taxa (Informar por e-mail com o envio do artigo).

Todas as contribuições devem ser enviadas por e-mail para o editor executivo, Jean-Louis Peytavin, através do e-mail artigos@atlanticaeditora.com.br . O corpo do e-mail deve ser uma carta do autor correspondente à Editora, e deve conter:

- Resumo de não mais que duas frases do conteúdo da contribuição;
- Uma frase garantindo que o conteúdo é original e não foi publicado em outros meios além de anais de congresso;
- Uma frase em que o autor correspondente assume a responsabilidade pelo conteúdo do artigo e garante que todos os outros autores estão cientes e de acordo com o envio do trabalho;
- Uma frase garantindo, quando aplicável, que todos os procedimentos e experimentos com humanos ou outros animais estão de acordo com as normas vigentes na Instituição e/ou Comitê de Ética responsável;
- Telefones de contato do autor correspondente.

- A área de conhecimento:

- | | | |
|--|---|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> Cardiovascular / pulmonar | <input type="checkbox"/> Saúde funcional do idoso | <input type="checkbox"/> |
| Diagnóstico cinético-funcional | | |
| <input type="checkbox"/> Terapia manual | <input type="checkbox"/> Eletrotermofototerapia | <input type="checkbox"/> |
| Orteses, próteses e equipamento | | |
| <input type="checkbox"/> Músculo-esquelético | <input type="checkbox"/> Neuromuscular | <input type="checkbox"/> |
| Saúde funcional do trabalhador | | |

- Controle da dor Pesquisa experimental /básica
Saúde funcional da criança
- Metodologia da pesquisa Saúde funcional do homem
Prática política, legislativa e educacional
- Saúde funcional da mulher Saúde pública
Outros

Observação: o artigo que não estiver de acordo com as normas de publicação da Revista *Fisioterapia Brasil* será devolvido ao autor correspondente para sua adequada formatação.

Information for authors – *Physical Therapy Brazil*

Physical Therapy Brazil is indexed in LILACS (*Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde*), CINAHL, LATINDEX

Abbreviation for citation: Fisioter Bras

Physical Therapy Brazil (PTB) is a bimonthly journal and promotes clinical and basic studies, original researches and literature reviews related to Physical Therapy. Our readership includes physical therapist clinicians, researchers, educators, students and all health care professionals interested in rehabilitation sciences.

PTB endorses the *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals* put forth by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), with the main specifications below. The complete text in English of these Uniform Requirements is available on the website of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), www.icmje.org, in the current version of October 2007 (the complete text is also available in pdf on the website of Atlântica Editora, www.atlanticaeditora.com.br)

Articles published in PTB may also be published in the electronic version of the Journal (Internet, CD-ROM), as well as other electronic support that arise in the future. By authorizing the publication in the journal, the authors agree with these conditions.

Articles should be sent by e-mail to the executive editor (artigos@atlanticaeditora.com.br). The publication is an editor decision. All the manuscripts received that raise interest editorial will be submitted to anonymous peer-review.

According to the Health National Council of Brazil, resolution 196/96, for all the studies involving human beings, the author should attach to the article the Ethics and Research Committee agreement, independently of the study design (observational, experimental or case study). The author should include the agreement register from the Ethics and Research Committee of the Hospital or University. This Committee must be registered by the Health National Council of Brazil.

All submissions accepted for peer review are privileged communications. Author identity is kept confidential from reviewers, unless otherwise indicated.

PTB reviews and considers a manuscript for exclusive publication with the understanding that the manuscript - including any original research findings or data reported in it - has not been published previously and is not under consideration for publication elsewhere, whether in print or electronic form.

Authors agree to execute copyright transfer as requested during the submission process. Manuscripts published in **PTB** become the property of Atlantica Editora and may not be published elsewhere, in whole or in part, in print or electronic form, without the written permission of Atlantica Editora, which has the right to use, reproduce, transmit, derivate, publish, and distribute the contribution, in **PTB** or otherwise, in any form or medium.

1. Editorial

The editorial comments recent events, technological innovations, or highlight important works published in the journal. It is written by editors, or invited experts. The editors can also invite experts to publish Opinions about recent or controversy subjects.

2. Original research article

They are works resulting from scientific research data showing original findings of experience or observation, in studies with animals or human beings.

Format: The text of original research article is divided into Abstract (Portuguese and English), Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusion, Acknowledgments and References.

Text: Manuscript should be typed single-spaced, maximum word length 30,000 characters (including title page, abstract, text, references, tables, and figure legends and spaces).

Maximum number of Tables: 6 (Excel ou Word)

Maximum number of Figures and Figure Legends: 8 (.tif or .gif)

Maximum number of References: 50

3. Review

This is a critical analysis of the current state of knowledge in any of the areas related to Physical Therapy. Literature review consists in analysis, synthesis and assessment of original papers already published in scientific journals. Preference will be given to systematic reviews, or, when impossible, the author should justify the choice for the methodology employed. Reviews will focus principally on topics of contemporary interest. Overviews of history, diagnostic strategies, and treatment approaches could be included.

Format: The review contains Abstract (Portuguese and English), Introduction, Methods, Results (divided in topics if necessary), Discussion, Conclusion and References.

Text: Manuscript should be typed single-spaced, maximum word length 30,000 characters (including title page, abstract, text, references, tables, and figure legends and spaces).

Maximum number of Tables: 6 (Excel ou Word)

Maximum number of Figures and Figure Legends: 8 (.tif or .gif)

Maximum number of References: 50

4. Case Report

Descriptive data of one or more clinical or treatment cases with similar characteristics. Only will be accepted reports of cases unusual, or rare diseases or changes with not expected evolution. The Case Report contains Abstract (Portuguese and English), Introduction, Case Report, Results, Discussion, Conclusion and References.

Text: Manuscript should be typed single-spaced, maximum word length 10,000 characters (including title page, abstract, text, references, tables, and figure legends and spaces).

Maximum number of Tables: 2 (Excel ou Word)

Maximum number of Figures and Figure Legends: 2 (.tif or .gif)

Maximum number of References: 20

5. Opinion

This section publishes short articles, which express the personal opinion of the authors: recent advances, health policy, new scientific ideas, critic of original studies

and proposals for alternative interpretations, for example. The publication is subject to evaluation of the editors.

Format: The text of Opinions is free format, without abstract.

Text: 5.000 characters.

Figures and Tables: 1

References: 20

6. Letters

This section publishes correspondence received, necessarily related to articles published in PTB or to the editorial line of the Journal. Other contributions should be addressed to the Opinion section. The authors of articles cited in letters will be informed and will have right of reply, which will be published simultaneously. The publication is subject to evaluation of the editors.

General Preparation Instructions

Articles submitted must be typed in a text processor (Word), single-spaced, on page A4, formatted as follows: Times New Roman font size 12, with all the text formatting, such as bold, italics, superscript.

Tables (Word or Excel) should be numbered with Roman numerals, and Figures with Arabic numerals.

The images must be in black and white and with quality graphics resolution (300 dpi). Photos and illustrations must be scanned and sent in .tif, .gif or like slides of Power Point. Colorful images will be accepted exceptionally, when is essential to the understanding of the results (histology, neuroimaging, etc). Do not send figures in Photoshop (.psd), CorelDraw (.cdr), or locked and encrypted PDFs.

Use SI units of measure. A more conventionally used measurement may follow in parentheses. Make all conversions before manuscript submission.

Assemble the manuscript in this order: Title Page, Abstract, Text, Acknowledgments and Funding Sources, References, Figure Legends, Tables and Figures.

Title page

The title page contains the following elements:

- Full title in Portuguese and English
- Complete authors' names, academic degrees, and affiliations
- Name and complete address for correspondence, telephone number and email address

Abstract and key-words

- Use the following headings: Objective, Material and Methods, Results, Conclusion.
- Be concise (200 words maximum).
- Do not cite references in the abstract.
- Limit use of acronyms and abbreviations. Define at first use acronym or abbreviation in parenthesis.
- Insert three to five key-words after abstract. Please refer to the key word list of the Health Virtual Library in <http://decs.bvs.br>.

Text

- Typical main headings include Methods, Results, Discussion and Conclusion.
- Abbreviations must be defined at first mention.

Acknowledgments

Thanks to colleagues and funding sources should be inserted at the end of the article, before the References, in a separate section.

References

The literature references must follow the Vancouver style. The references must be numbered with Arabic numerals, the number mentioned in the text in brackets [], and listed in the order in which they appear in the text, following the standards of ICMJE.

The titles of journals are abbreviated according to the List of Journals Indexed in Index Medicus or with the list of brazilian and latin american journals, on the site of the Virtual Library of Health (www.bireme.br). Cite all authors to 6 authors. When more than 6, use the Latin abbreviation *et al.*

Exemples:

Phillips SJ, Hypertension and Stroke. In: Laragh JH, editor. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management. 2nd ed. New-York: Raven Press; 1995.p.465-78.

Yamamoto M, Sawaya R, Mohanam S. Expression and localization of urokinase-type plasminogen activator receptor in human gliomas. *Cancer Res* 1994;54:5016-20.

(see complete specifications in www.atlanticaeditora.com.br or www.icmje.org)

How to submit a manuscript

The evaluation of the work, including the sending of cards of acceptance, lists of corrections, copies of the journal to the authors and pdf version of the work published, requires a fee of R\$ 150.00 to be deposited in the account of the Publisher: Atlantic Multimedia and Communications Ltd (ATMC) Banco do Brasil, agency 3114-3, account 5783-5. The journal's subscribers are exempted from payment of this fee (inform by e-mail with the sending of article).

All manuscripts should be sent by e-mail to the executive editor, Jean-Louis Peytavin, through e-mail: artigos@atlanticaeditora.com.br . The body of the e-mail should be a corresponding letter to the editor and should contain:

- Summary of no more than two sentences of the content of the article.
- One sentence ensuring that the content is original and has not been published in other media besides annals of Congress;
- One sentence in which the corresponding author takes responsibility for the content of the manuscript and ensures that all other authors are aware and according to the dispatch of the work;
- One sentence ensuring, when applicable, that all procedures and experiments with human beings or animals are in accordance with the standards in the institution and/or the Ethics Committee responsible;
- Phones of the corresponding author.
- The area of knowledge:

Cardiovascular / pulmonary function

Health Aging

Diagnosis kinetic-functional

Eletrothermophototerapy

Manual therapy

Ortheses, prostheses and equipment

Muscle-skeletal

Neuromuscular

Worker's Health

Control of pain

Experimental/basic research

Child's Health

Research Methodology

Man's health

Political, legislative and educational practice

Women's health

Public health

Other

Note: The article that is not in accordance with rules of publication in the Journal *Physical Therapy Brazil* will be returned to the corresponding author for formatting.