

**FACULDADE CIDADE DE JOÃO PINHEIRO – FCJP
GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

BRENO RODRIGUES DE ARAUJO

**UTILIZAÇÃO DA CRIOTERAPIA EM LESÕES
MUSCULARES AGUDAS CAUSADAS PELA
PRÁTICA DE MUSCULAÇÃO EM ACADEMIAS**

**JOÃO PINHEIRO – MG
2021**

**FACULDADE CIDADE DE JOÃO PINHEIRO – FCJP
GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

BRENO RODRIGUES DE ARAUJO

**UTILIZAÇÃO DA CRIOTERAPIA EM LESÕES MUSCULARES AGUDAS
CAUSADAS PELA PRÁTICA DE MUSCULAÇÃO EM ACADEMIAS**

**JOÃO PINHEIRO – MG
2021**

BRENO RODRIGUES DE ARAUJO

**UTILIZAÇÃO DA CRIOTERAPIA EM LESÕES MUSCULARES
AGUDAS CAUSADAS PELA PRÁTICA DE MUSCULAÇÃO EM
ACADEMIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenadoria de Núcleo de Pesquisa e Iniciação Científica, como parte dos requisitos para obtenção da Graduação em Fisioterapia pela Faculdade Cidade de João Pinheiro – FCJP.

Orientador: Me. Alex Borges

**João Pinheiro – MG
2021**

PARTO HUMANIZADO: a atuação do fisioterapeuta antes e durante o trabalho de parto.

Aprovado em _____ de _____ de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Orientador Me. Alex Rodrigo Borges
Faculdade Cidade de João Pinheiro – FCJP

Prof^a. Examinadora Dr^a. Alexandra Maria Pereira
Faculdade Cidade de João Pinheiro – FCJP

Prof^o. Examinador Me. Vandeir José Silva
Faculdade Cidade de João Pinheiro – FCJP

Prof^a. Examinadora Esp. Eliana da Conceição Martins Vinha
Faculdade Cidade de João Pinheiro – FCJP

João Pinheiro, 10 de novembro de 2021.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente à Deus e à minha família que foram os pilares que me mantiveram firme durante toda a minha trajetória acadêmica, tiveram compreensão e paciência, sempre souberam como me dar o suporte necessário quando precisei, à minha namorada que é grande responsável por eu conseguir chegar até aqui. Agradeço meus professores por me transmitirem grande parte dos conhecimentos que adquiri no decorrer do curso e ao meu orientador que me auxiliou na confecção desse trabalho. Por fim, agradeço a mim, que consegui cumprir meu objetivo e concluir com êxito algo que era um sonho e hoje está próximo de se tornar realidade.

SUMÁRIO

RESUMO:	6
ABSTRACT	6
1. INTRODUÇÃO	7
2. MÉTODOS	8
3. A PRÁTICA DE ATIVIDADES FÍSICAS E A ORIGEM DE LESÕES	8
4. OS MEIOS DE CONTROLE E TRATAMENTO DE UMA LESÃO MUSCULAR AGUDA	15
5. APLICAÇÃO DA CRIOTERAPIA NAS LESÕES MUSCULARES	15
5.1. Princípios fisiológicos e metodos de aplicação	16
Figura 3.....	17
5.2. Achados científicos e a eficácia da crioterapia como forma de tratamento	18
Quadro 1:	18
6. OS MEIOS DE APLICAÇÃO E A EFICÁCIA CLÍNICA DA CRIOTERAPIA RELACIONADOS À EVIDÊNCIA 21	
CONCLUSÃO	23

UTILIZAÇÃO DA CRIOTERAPIA EM LESÕES MUSCULARES AGUDAS CAUSADAS PELA PRÁTICA DE MUSCULAÇÃO EM ACADEMIAS

Alex R. Borges¹

Breno R. de Araújo²

RESUMO: Este estudo teve como objetivo evidenciar a necessidade do acompanhamento fisioterapêutico em praticantes de musculação e a importância das técnicas dominadas pela profissão, que proporcionam benefícios no tratamento de lesões decorrentes da prática de atividades físicas. Foi realizado levantamento e revisão de artigos em bases de dados que retratam a utilização do recurso da crioterapia em lesões específicas do tecido muscular. É evidente o aumento no número de praticantes de musculação em academias, com isso há o aumento da incidência de lesões musculares devido às características da atividade, dessa forma a crioterapia atua como potente recurso terapêutico em momentos agudos de uma lesão, proporcionando melhor prognóstico e otimizando a recuperação clínica do indivíduo lesado.

USE OF CRYOTHERAPY IN ACUTE MUSCLE INJURIES CAUSED BY THE PRACTICE OF BODYBUILDING IN ACADEMIES

ABSTRACT: This study aimed to highlight the need for physiotherapeutic monitoring in bodybuilding practitioners and the importance of techniques mastered by the profession that provide benefits in the treatment of injuries arising from the practice of physical activities. A survey and review of articles in databases that portray the use of cryotherapy in specific injuries of muscle tissue was performed. It is evident the increase in the number of bodybuilding practitioners in gyms, with an increase in the incidence of muscle injuries due to the characteristics of the activity, thus cryotherapy acts as a powerful therapeutic resource in acute moments of an injury, providing a better prognosis and optimizing the clinical recovery of the injured individual.

¹ Prof. Me. Alex Rodrigo Borges, Fisioterapeuta Mestre em educação pela UFU.

² Estudante de Fisioterapia na Faculdade Cidade de João Pinheiro, email: brenor99@gmail.com.

1. INTRODUÇÃO

A pandemia do sedentarismo tem se tornado um dos maiores obstáculos para a saúde pública mundial, sendo que no Brasil é estimado que 40% da população adulta não pratica nenhum tipo de atividade física. A Organização Mundial da Saúde (OMS), por sua vez, delimita a importância da prática, que proporciona benefícios significativos na prevenção de patologias cardiovasculares, câncer e diabetes (HESPANHOL JUNIOR, *et.al.* 2015; Organização Mundial da Saúde).

Entretanto, é necessário observar que a prática de atividades físicas por muitas vezes se torna fator predisponente a ocorrência de lesões, o que gera cada vez mais, um fator negativo para a manutenção da prática. A incidência de uma lesão pode acarretar desdobramentos de pesos sociais, econômicos e psicológicos na vida do praticante, causando além da interrupção da prática da atividade o eventual afastamento da sua atividade laboral. Dessa forma é necessário que haja um acompanhamento direcionado a esses indivíduos que passam por tais situações, objetivando sua recuperação e proporcionando o seu retorno às atividades da vida diária (AVD's) de forma eficaz, concretizando esse processo com o menor dano possível às características biopsicossociais (ROMBALDI, *et.al.*, 2014).

Nesse cenário onde a busca por estilos de vida mais saudáveis tem sido amplamente difundida as academias se tornam uma alternativa muito popular para pessoas que pretendem alcançar objetivos específicos por meio da atividade física, sejam eles o bem-estar, a melhoria de performance, os objetivos estéticos ou simplesmente por prescrição médica. Como toda atividade física realizada, a musculação proporciona risco à origem ou agravamento de lesões, sendo que em grande maioria relatadas em tecidos moles. A ocorrência de lesões musculares em praticantes de musculação poderá estar relacionada a fatores como a execução incorreta dos movimentos durante o treino, à falta de acompanhamento profissional especializado durante a prática e à progressão excessiva de cargas na realização dos exercícios (SOUZA, *et.al.*, 2015).

Com essa possível incidência de disfunções causadas pela prática de exercícios físicos, em específico na musculação, vê-se uma necessidade de direcionamento de atletas para o tratamento com profissionais específicos, como os fisioterapeutas (SOUZA, *et.al.*, 2015). Entretanto essa demanda recorrente de

indivíduos por um acompanhamento profissional ainda é insuficiente. Sendo assim, é preciso conscientizar os atletas a respeito da importância do acompanhamento para evolução e recuperação de seu caso.

Inicialmente, o estudo buscou definir quais as estruturas corporais são mais lesadas, as características fisiológicas e mecânicas que originam as principais lesões relatadas e quais as características em um treinamento que irão prover maiores riscos de tais traumas. E em seguida, foram apresentadas técnicas utilizadas em uma fase inicial da lesão aptas a proporcionar maiores benefícios para atletas que necessitam de atenção fisioterapêutica e como elas proporcionam o processo de reabilitação e otimização do retorno do atleta às suas atividades normais.

2. MÉTODOS

Foi realizado estudo de revisão sistemática que analisou 36 trabalhos científicos, sendo 18 na língua inglesa e 18 na língua portuguesa, selecionados nas bases de dados Lilacs, Pubmed e Scielo. O critério de inclusão procurou definir pesquisas que possuem maior qualidade metodológica e relevância para o meio acadêmico, trazendo estudos randomizados realizados em animais e humanos, bem como revisões de resultados e revisões sistemáticas, juntamente com levantamentos e análises transversais de populações que abrangem o conteúdo deste trabalho.

O marco temporal dos artigos e livro utilizados para confecção deste trabalho se ateve de 1998 a 2020, acompanhando a evolução de pesquisas e conceitos que objetivam o aperfeiçoamento de evidências sobre as formas de utilização e aplicação que o recurso provê. Têm-se 9 trabalhos definidos como estudo randomizado realizado em seres humanos, 11 levantamentos e amostras transversais, 6 artigos de revisão sistemática, 1 estudo de pesquisa com animais, 6 avaliações e revisões de resultados, 2 modelos metodológicos de abordagem para pesquisa científica e 1 livro.

3. A PRÁTICA DE ATIVIDADES FÍSICAS E A ORIGEM DE LESÕES

A importância da atividade física é algo salientado por autoridades da área da saúde, devido à uma série de benefícios sociais, psicológicos e de prevenção ao surgimento de diversas patologias não transmissíveis, como doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes *mellitus* e obesidade. Diversos estudos fomentam a importância da manutenção de aspectos da saúde por meio da prática de atividades físicas e como isso deve ser estimulado em ambientes onde os indivíduos estão inseridos e constroem a sua percepção e discernimento sobre as características de seu cotidiano. Dessa forma, é de extrema importância que a sociedade possua conhecimento sobre a necessidade da subsistência de um estilo de vida ativo, com a prática de tais atividades desportivas inserida no seu cotidiano (ROMBALDI, *et.al*, 2014; WENDT, *et.al*, 2019).

A musculação realizada em academias de ginástica vem sendo uma modalidade de atividade física explorada por indivíduos de diversas classes econômicas, idades e de ambos os gêneros que procuram por melhorias em características estéticas, de saúde e desenvolvimento de performance (SOUZA, *et.al*, 2015). Quando analisado o espectro da prática especificamente no Brasil, a mesma é classificada como a terceira modalidade de atividade física mais praticada, representando 15,3% dos indivíduos que são praticantes de atividades físicas, tendo a maior frequência em dias da semana. Ou seja, é praticada em média 4,4 dias semanalmente, não havendo diferença significativa entre praticantes do gênero masculino e feminino (WENDT, *et.al*, 2019).

Já em estudo feito por Lopes, realizado de forma específica no sul do Brasil, com foco prioritariamente voltado para adolescentes de ambos os gêneros, os dados demonstraram uma diferença percentual entre praticantes, sendo que entre indivíduos do gênero masculino 16,3% praticavam a musculação como principal prática, e entre os indivíduos do gênero feminino 7,6% praticavam a musculação (LOPES, *et.al*, 2018).

Com a prática de exercícios que exigem o recrutamento de musculaturas e exercem a função biomecânica de articulações de forma recorrente, a geração de sobrecargas e processos lesivos se tornam fatores que podem estar presentes no cotidiano de indivíduos que praticam avidamente modalidades esportivas. Portanto, o aumento da ocorrência de lesões desportivas tem gerado uma espécie de ciclo vicioso, onde uma lesão inicial acarreta em reincidentes lesões na mesma região afetada. O resultado desse ciclo não gera apenas um comprometimento da

performance, mas pode acarretar no afastamento de forma permanente do indivíduo em relação à atividade física e posteriormente a uma disfunção na mobilidade (WHITTAKER, *et.al*, 2015).

A incidência de injúrias especificamente osteomioarticulares em praticantes de atividades físicas tem apresentado um valor considerável, demonstrando a importância da avaliação dos fatores de risco envolvidos, juntamente com o acompanhamento de profissionais capacitados, tanto em momentos que antecedem a lesão quanto pós-lesão. A percepção da decorrência de lesões foi demonstrada com um acometimento principal das regiões do joelho, ombro e coluna vertebral, observando-se uma variação de acordo com fatores relacionados ao tipo de atividade desportiva praticada, sua intensidade, duração e frequência, afetando assim a severidade das lesões e o tempo de afastamento decorrente (ROLLA, *et.al*, 2004).

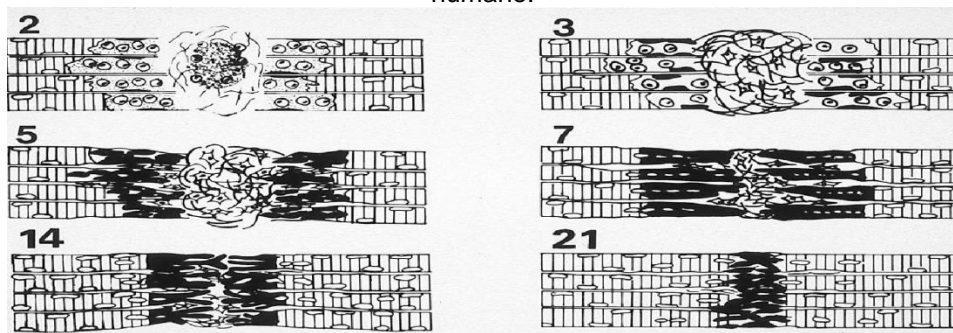
A quantidade de pessoas afetadas por lesões que são causadas devido às práticas desportivas está ligada essencialmente às modalidades efetuadas, sendo que, mais comumente, ocorrem lesões em atividades como o futebol, a musculação e o ciclismo. Os números podem estar relacionados a fatores como a popularidade de determinadas modalidades esportivas e se há caráter competitivo (mesmo se tratando de práticas recreacionais), sendo que a incidência de lesões desportivas chega à 21,9% em levantamentos específicos, ocasionando possíveis afastamentos ou comprometimento no rendimento do indivíduo nas atividades físicas realizadas e nas atividades do cotidiano laboral (ROMBALDI, *et.al*, 2014).

Em estudo realizado por determinado autor foi apontado que o impacto de lesões musculares em atletas pode ser observado em diferentes modalidades esportivas, tendo sido avaliado que mais de 40% dos processos patológicos relacionados às atividades físicas são gerados especificamente por práticas físicas no âmbito do treinamento exercido fora de competições. Essa característica gera prejuízos que abrangem a queda no rendimento e capacidades físicas do atleta, juntamente com o afastamento da prática e o impacto psicológico que resulta no medo do praticante de retornar à rotina de atividades por questões de apreensão à reincidência da lesão ocorrida previamente (MIRANDA, *et.al*, 2018).

Observando a característica anatômica do corpo humano, têm-se o tecido muscular como correspondente a 45% da massa corporal. Essa musculatura é composta por fibras que se conectam entre estruturas ósseas, originando a partir de

sua contração o movimento, ou em casos específicos a manutenção postural e estabilização articular. Dessa maneira, na prática da musculação o movimento gerado por contrações excêntricas e concêntricas mediante a aplicação de cargas proporcionam o processo de hipertrofia muscular, através da excitabilidade e estímulo ao aumento da síntese proteica, resultante de adaptações que são realizadas pelo organismo. No entanto, quando há o estímulo exercido pela resistência juntamente com fatores relacionados à má execução de movimentos e técnicas aplicadas erroneamente, a incapacidade adaptativa do tecido gera o processo de lesão muscular, que entre praticantes de exercícios corresponde à uma parcela que segundo estudos, representa entre 30% a 50% das lesões totais em ambientes desportivos (HUNTER, *et.al*, 2018; FERNANDES, *et.al*, 2011).

Figura 1: modelo de lesão e fases do processo cicatricial em um músculo esquelético no organismo humano.



São retratados os dias 2, 3, 5, 7, 14 e 21 respectivamente, após a ocorrência de uma injúria tissular. Em suas fases de retirada de tecido necrótico, migração de macrófagos, acúmulo de tecido fibrótico, regeneração muscular e densificação do tecido cicatricial.

Fonte: Järvinen *et.al* (2007).

Em boa parte de estudos voltados para o tema, verificou-se que a associação de diversos fatores é o que gera uma injúria que acomete o praticante de atividades físicas, ou seja, os fatores isoladamente muitas vezes não possuem a capacidade de originar uma lesão no ambiente desportivo. Seguindo esse contexto, os fatores determinantes se dividem em fatores externos (extrínsecos), que são determinados pelas características do ambiente e da prática onde o indivíduo está inserido; e fatores intrínsecos, que são relacionados às especificidades de cada praticante, é definido por características como idade, genética, capacidade motora e momentos de lesões anteriores. A partir da união desses fatores, as regiões corporais que são recrutadas durante a determinada prática realizada estão constantemente sendo expostas ao risco de origem de uma lesão, sendo que é a partir do momento de

gatilho, determinado pelo autor como o “evento incitante”, que ocorre a geração do processo de lesão em si (MEEUWISSE, 1994).

Observa-se um consenso em estudos que corroboram o método de avaliação de Meeuwisse sobre o fato de que outras classificações são importantes quando o objetivo é determinar a relação da prática com a origem da lesão, tendo uma metodologia que insere a atenção a fatores como as funções que são exercidas pelo indivíduo fora da prática da atividade física e a especificação e atenção às lesões geradas por *overuse*.

Portanto, é determinado que a busca por uma origem de processos danosos às estruturas corporais deve abranger a observação do indivíduo como foco de estudo, tendo suas características priorizadas para determinar a relação com a lesão, é necessário, por outro lado, observar as características específicas do membro que sofre a lesão e suas particularidades teciduais e biomecânicas. O momento incitante, ou seja, que incita o surgimento de uma lesão é abordado como o evento que a partir da junção com os fatores previamente citados, catalisa o processo de injúria. Pode ocorrer de forma aguda, onde um impacto biomecânico é gerador da lesão, ou de forma crônica, devido ao recrutamento excessivo da estrutura, que com o passar do tempo dá origem a lesão por *overuse* (BAHR e HOLME, 2003; MEEUWISSE, 1994).

Ao se observar a ocorrência de lesões causadas por esportes que não exigem contato entre participantes e verificar que a sua prática está relacionada ao levantamento e utilização de cargas que resistem ao movimento especificamente, tem-se uma característica prevalente de lesões que acometem a musculatura. Principalmente uma geração de lesões de forma aguda, que representam 59,6% das lesões totais, seguidas por lesões crônicas que são 30,4%. Na totalidade das lesões, segundo o estudo, 20% são lesões agudas musculares e outros 25% são lesões geradas especificamente por *overuse* (AASA, *et.al*, 2017).

Existem quadros clínicos encontrados em atletas de alto nível que estão constantemente em rotinas de treinos e competições que exigem o máximo de suas capacidades físicas, porém também são aspectos que podem ser gerados em atletas amadores e indivíduos que são praticantes assíduos de exercícios físicos. São caracterizados como *overreaching* e *overtraining*, as duas definições estão relacionadas ao desequilíbrio entre o recrutamento e a atividade muscular, dessa

maneira, ocorre o excesso de treino para um período insuficiente de recuperação, o que está ligado principalmente a questões de qualidade de sono e nutrição.

Em populações normais que exercem a prática de atividades de forma constante, por em média 4 dias por semana e no mínimo 60 minutos a cada treino, essas disfunções não ocorrem com tanta frequência. De acordo com o estudo de Ackel-D'Elia, o acometimento desses indivíduos tanto pela síndrome de *overreaching* quanto de *overtraining* é mais comum quando a rotina de treinos está ligada aos distúrbios do sono, que geram complicações no período de recuperação e repouso indicado; pode haver também, uma relação entre o tipo de atividade laboral exercida e a rotina da prática de atividades físicas (ACKEL-D'ELIA, *et.al*, 2010).

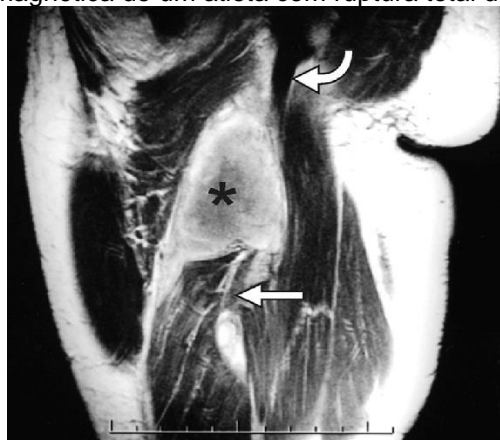
O estudo de características das lesões que ocorrem devido às atividades desportivas demonstra que o *overreaching* se trata de um estado que é aparente antes do corpo atingir o *overtraining*. Dessa maneira, o primeiro termo é decorrente de um desequilíbrio entre os fatores de uma rotina de treinamentos físicos (esforço exercido, cargas aplicadas, tempo de descanso e recuperação, nutrição e características cotidianas), onde o indivíduo passa por uma queda momentânea de sua performance e capacidades, o que geralmente irá durar algumas horas ou dias. Já a síndrome de *overtraining* carrega a característica de maiores afastamentos e geração de dano tissular através do mecanismo do *overuse*, caracterizando uma perda de performance e incapacidade de realizar as atividades por algumas semanas, onde uma lesão é presente e deve receber atenção profissional para que haja recuperação efetiva (ALENCAR, *et.al*, 2013; AASA, *et.al*, 2017).

O diagnóstico é determinante em quadros que apresentam danos aos tecidos musculares, pois dessa forma a intervenção profissional específica deve ser implementada para a recuperação do indivíduo lesado. Em estudo realizado por Miranda, as lesões musculares são colocadas em dois grupos distintos: como uma desordem muscular funcional (onde a desordem muscular não causa danos específicos ao tecido) e em um grupo onde as lesões irão gerar danos estruturais à musculatura local. No segundo grupo originam-se subdivisões que determinam especificamente a gravidade do dano ao tecido sendo que em grau I ocorre dano leve à musculatura, grau II há dano moderado ou parcial, grau III há dano subtotal do músculo e o grau IV onde há a contusão do músculo. Fatores como presença de dores e restrições a determinados movimentos devem ser observados para

estabelecer a necessidade ou não de maiores pesquisas relacionadas, realizando assim exames de imagem e testes ortopédicos que deem auxílio no diagnóstico da lesão específica (MIRANDA, *et.al*, 2018; JÄRVINEN, *et.al*, 2005).

Levantamentos realizados demonstram que a lesão mais comumente gerada em tecido muscular se trata da distensão, sendo que juntamente com processos de contusão são responsáveis por 90% das lesões totais que atingem musculaturas. Essas lesões acometem principalmente musculaturas que são mais superficiais e se encontram entre duas articulações (JÄRVINEN, *et.al*, 2007). As lesões que são classificadas como distensões musculares são mais comuns na prática da musculação, por estarem relacionadas à tensão que é gerada durante a movimentação da musculatura. Durante a aplicação de uma carga, por exemplo, a tensão que é gerada se torna excessiva para o músculo, dessa maneira, as fibras não suportam a pressão e o ato de alongar faz com que as fibras se rompam, gerando assim a lesão aguda (JÄRVINEN, *et.al*, 2005).

Figura 2: ressonância magnética de um atleta com ruptura total de músculos isquiotibiais.



Fonte: Fernandes, *et.al* (2011).

Embora existam muitos meios de classificação para os tipos de lesões musculares, é determinado por estudos que não há um consenso sobre a nomenclatura correta a ser utilizada, muitas vezes classificando-as apenas pelo grau e quantidade de fibras que são acometidas, prevalecendo a classificação que determina que as lesões serão de grau I, grau II ou grau III. É a partir dessa classificação que deve ser feita a realização de exames específicos como a ressonância magnética, assim definido o tipo de tratamento, tendo uma abordagem mais invasiva ou de forma mais conservadora, sem necessidade de intervenções cirúrgicas, por exemplo (ASTUR, *et.al*, 2014).

4. OS MEIOS DE CONTROLE E TRATAMENTO DE UMA LESÃO MUSCULAR AGUDA

Inicialmente quando se observa uma lesão diagnosticada é importante que nos primeiros momentos haja a proteção do membro lesionado, no intuito de se evitar que ocorram maiores danos. Seguindo esse raciocínio, torna-se essencial instruir o indivíduo lesionado sobre a importância de manter o membro imobilizado na fase inicial que ocorre após a lesão, devido a fatores que previnem um acometimento maior de unidades musculares, assegurando um processo de recuperação e cicatrização muscular efetivo (BARROSO e THIELE, 2011).

A imobilização inicial é apontada como importante fator de preservação da estrutura do tecido lesionado. Em se tratando de tecido muscular, é interessante observar que esse cuidado auxilia na diminuição da cicatriz tecidual e mantém o músculo, o mais próximo de sua forma usual, reduzindo assim, consequências deletérias após o processo de recuperação. O efeito fisiológico destacado nas pesquisas é o de que a imobilização no primeiro momento gera menores riscos de retração das fibras que foram lesionadas. Sendo assim, a quantidade e o tamanho da cicatriz que é causada pelo acúmulo de tecido conectivo fibroso se tornam menor e ocorrendo também a redução do hematoma gerado (JÄRVINEN, *et.al*, 2007).

É amplamente defendido o protocolo de tratamento que atua na fase aguda onde há a aplicação da crioterapia, ou seja, a terapia onde há a utilização do frio como forma de tratamento. Dessa maneira, métodos e diferentes formas de utilização e aplicação do frio promovem diversos efeitos que irão auxiliar no tratamento e recuperação de indivíduos que passaram por lesão de tecidos moles. Há na literatura mais recente uma discussão sobre a duração da aplicação e seus efeitos sobre uma lesão e qual o método tende a apresentar melhores resultados quando o objetivo é reduzir os prejuízos do paciente lesionado (SOUZA e UEDA, 2014).

5. APLICAÇÃO DA CRIOTERAPIA NAS LESÕES MUSCULARES

A crioterapia como forma de tratamento pode se apresentar de diversas formas e com diferentes maneiras de aplicação. A utilização da mesma pretende

estabelecer uma retirada de calor do tecido provocando a queda de temperatura que poderá ficar em torno de 0° à 18,3 ° C. Existem diversos meios de gerar essa mudança, que pode ser ocasionada por meio de compressas frias (que poderão ser feitas apenas com água e gelo ou com soluções de gel), sprays específicos ou por meio de imersão em água em baixas temperaturas (CARVALHO, *et.al*, 2012; LIMA, *et.al*, 2015).

Um fator importante durante um processo de tratamento de uma lesão aguda é a dor presente relatada pelo paciente e as metodologias aplicadas para o seu respectivo controle, levando melhores condições de tratamento e percepção de bem-estar do indivíduo lesionado. Tendo em vista a presença de quadro algico como fator redutor de qualidade de vida, tem-se na crioterapia o apoio para a analgesia da região lesionada através das respostas fisiológicas que são referentes à sua aplicação. É definido em estudos que a aplicação de técnicas de crioterapia proporcionam a diminuição da resposta nervosa de nervos sensoriais, dessa maneira, a inibição da sensação dolorosa se dá pela diminuição de metabolismo neuronal decorrente de uma resposta reduzida na atividade da bomba de sódio e potássio (Na⁺/K⁺) o que determina a menor percepção sensorial na região onde é aplicada (SILVA, *et.al*, 2018).

Alguns estudos determinam que existe uma temperatura ideal onde o tecido passa a ter resultados satisfatórios com a aplicação do gelo, sendo necessário um período mínimo de aplicação e exposição à baixas temperaturas para que a janela terapêutica seja alcançada. Em análise conduzida por Carvalho *et.al* (2012) é definido que a temperatura onde os efeitos analgésicos se iniciam é de 14,4°C, enquanto efeitos de redução de fluxo sanguíneo são observados a partir de 13,8 °C. Tais números apresentam pouca diferença da pesquisa de Arantes *et.al* (2020), onde foi definido que os efeitos fisiológicos desejados são alcançados quando a temperatura da pele alcança valores iguais ou menores do que 13,6°C, gerando assim a redução da velocidade de transmissão de impulsos nervosos e a redução do metabolismo que são desejados durante a terapia.

5.1. Princípios fisiológicos e métodos de aplicação

A crioterapia aplicada em lesões agudas tem sido apontada como importante fator para a redução de características danosas ao tecido, otimizando o processo de recuperação e manutenção inicial. Quando aplicada em lesões musculares no primeiro momento, a crioterapia possui a capacidade de reduzir a afecção que poderá ser gerada pelas características da resposta inflamatória do organismo. Dessa maneira, possui função analgésica, redutora de edemas e promove a diminuição do extravasamento sanguíneo na área lesada, o que diminui o dano tecidual e proporciona melhor percepção para o prognóstico favorável sobre a lesão. Foi relatado em estudo que a aplicação da crioterapia imediatamente após o trauma demonstrou a eficácia na redução de danos biomecânicos do tecido, proporcionando melhores características fisiológicas perante a análise após determinado tempo em relação à grupo onde não houve aplicação da crioterapia (MATHEUS, *et.al*, 2008).

Entre as condutas terapêuticas que incluem a crioterapia, a técnica do PRICE (*protection, rest, ice, compression, elevation*) é citada como uma das mais eficazes se tratando de aplicação em fase aguda de uma lesão muscular. As características de proteção, descanso, aplicação de frio, compressão e elevação, dão o nome à técnica, que fornecem efeitos fisiológicos e estabelecem uma redução das afecções secundárias que são geradas após a lesão, reduzindo a taxa de extravasamento sanguíneo para tecidos adjacentes, diminuição do metabolismo da região, auxiliando dessa forma no controle do processo inflamatório e redução do processo de isquemia tecidual que decorre após a lesão. Há o controle de edema ocasionado pela redução de acúmulo de líquido intersticial e é citado o benefício do auxílio na relação vascular, onde o retorno e circulação sanguínea da região são alterados devido à técnica de elevação do membro, usando a gravidade a favor da terapêutica bem como o efeito de vasoconstrição que é relacionado à baixa temperatura tecidual (RAMOS, *et.al*, 2017; MATHEUS, *et.al*, 2008).

Figura 3: método PRICE de aplicação de crioterapia na região do tornozelo do membro inferior direito.



Fonte: Bleakley, *et.al* (2007)

5.2. Achados científicos e a eficácia da crioterapia como forma de tratamento

Os estudos aqui analisados evidenciam que os métodos e técnicas utilizadas com variações intermitentes ou contínuas de aplicação de crioterapia apresentaram resultados conflitantes. Aplicações de mesmo período de tempo entre administração e pausa possuem efeitos diferentes quando observadas as características específicas do tecido e tipo de lesão local. A capacidade do recurso aplicado deve respeitar as especificidades do tecido onde será usada, tendo em vista que os efeitos poderão ser menos satisfatórios quando colocados em regiões que possuem uma maior quantidade de tecido adiposo, por exemplo. Portanto as camadas subcutâneas irão apresentar diferentes absorções dos efeitos requeridos da aplicação da crioterapia (BLEAKLEY, *et.al*, 2007).

A utilização de técnicas de crioterapia tem sido fomentada como importante meio de terapêutica para controle de lesão e redução de danos tissulares, para isso estudos clínicos vêm sendo realizados para analisar quais as técnicas e o período de aplicação ideais para que haja efeitos satisfatórios e relevantes para o tratamento de lesões. Dessa maneira a introdução da crioterapia baseada em evidências no tratamento de injúrias musculoesqueléticas tem sido otimizada, gerando menores períodos de aplicação, bem como uma junção entre técnicas que viabilizem menores custos e períodos de afastamento de atividades.

Quadro 1: Análise comparativa de resultados obtidos em estudos clínicos realizados em humanos com a aplicação de crioterapia como forma de terapêutica.

Título do Estudo/ Autores	Objetivo	Grupos de estudo	Metodologias clínicas aplicadas	Achados
<i>Intramuscular temperature response in the human leg to two forms of Cryotherapy: Ice massage and Ice bag</i> (ZEMKE, <i>et.al</i> 1998)	Investigar a resposta intramuscular da musculatura da panturrilha mediante a aplicação de duas formas distintas de crioterapia.	14 indivíduos, sendo 7 do gênero masculino e 7 do gênero feminino.	Grupo 1: aplicação de massagem com gelo. Grupo 2: aplicação de bolsas com gelo.	As diferentes metodologias de aplicação de crioterapia apresentaram bons resultados quanto à redução da temperatura intramuscular, tendo diferenças estatísticas pouco consideráveis em alguns fatores, porém o tempo de manutenção da temperatura após o fim da aplicação foi mais satisfatório na aplicação de bolsas de gelo.
<i>Cryotherapy for acute ankle sprains: a randomised controlled study of two different icing protocols</i> (BLEAKLEY, <i>et.al</i> 2006)	Estudar a efetividade de dois protocolos de crioterapia em lesões agudas em tecidos moles.	89 indivíduos, sendo 58 do gênero masculino e 31 do gênero feminino	Grupo 1: aplicação de bolsas de gelo de forma intermitente. Grupo 2: aplicação de bolsas de gelo de forma contínua.	As aplicações proporcionaram resultados satisfatórios no longo prazo em fatores como o controle da dor em atividades e edema. No entanto a aplicação intermitente apresentou maiores resultados quanto a dor inicial em repouso e possui características que se sobressaem quando observada a aplicabilidade clínica juntamente a exercícios de mobilidade.
<i>The effect of cryotherapy on nerve conduction velocity, pain threshold and pain tolerance</i> (ALGAFLY e GEORGE, 2007)	Demonstrar as alterações no limiar e tolerância à dor e a redução na velocidade da condução nervosa mediante a aplicação de crioterapia.	23 indivíduos saudáveis do gênero masculino com idade entre 20-29 anos.	Indivíduos participaram do grupo controle e experimental com aplicação em pontos dos dois membros contralaterais inferiores.	A aplicação de crioterapia por meio de bolsas com gelo triturado se mostrou eficaz no que diz respeito ao aumento do limiar e tolerância à dor, bem como uma ação na velocidade da condução nervosa no grupo experimental em relação ao grupo controle. As alterações atingiram uma resposta de 33% de inibição entre os membros que foram submetidos à testes durante o estudo.
Varição de temperatura do músculo quadríceps femoral exposto a duas modalidades de crioterapia por meio de termografia (CAVALHO, <i>et.al</i> 2012).	Identificar por meio da termografia qual das aplicações clínicas possuem maior efetividade na redução da temperatura tecidual.	18 Indivíduos saudáveis de ambos os gêneros que possuíam entre 18-25 anos de idade	Os participantes foram submetidos às duas formas de aplicação, sendo o grupo 1 aplicação de bolsa de gelo e grupo 2 a aplicação de bolsa com mistura de gelo e água.	A aplicação nas duas modalidades clínicas se mostrou eficaz, no entanto a aplicação que envolveu a mistura de gelo e água demonstrou melhores resultados termodinâmicos em relação à manutenção das baixas temperaturas em tecidos mais profundos.

Título do Estudo/ Autores	Objetivo	Grupos de estudo	Metodologias clínicas aplicadas	Achados
<i>Comparing the Anti swelling and Analgesic Effects of Three Different Ice Pack Therapies: A Randomized Controlled Trial on Cases With Soft Tissue Injuries</i> (KUO, et.al, 2013)	Elucidar sobre os efeitos de três metodologias distintas da aplicação de crioterapia no resfriamento da pele e analgesia, bem como o desconforto.	99 indivíduos de ambos os gêneros que apresentaram lesões específicas divididos em 3 grupos.	Grupo 1: aplicação de crioterapia por 10 minutos. Grupo 2: aplicação de crioterapia por 20 minutos. Grupo 3: aplicação de crioterapia por 30 minutos	O estudo evidenciou que as três metodologias possuem resultados clínicos satisfatórios, não havendo diferenças significativas entre eles. Dessa maneira a aplicação por 10 minutos se torna satisfatória e evita maiores complicações se comparada às possibilidades envolvendo aplicações por maiores períodos.
<i>Comparison of the effects of standard and intermittent cryomersion on stability, pain threshold and tolerance in the ankle region in healthy individuals</i> (ARANTES, et.al, 2020)	Analisar os efeitos posturais e de controle de dor mediante aplicação de dois protocolos de criomersão.	43 indivíduos do gênero masculino entre 18 e 30 anos de idade.	Grupo 10: criomersão de 10 minutos de forma intermitente. Grupo 20: criomersão de 20 minutos de forma contínua.	O estudo corroborou com os achados de Bleakley et.al (2006) de demonstrando eficácia semelhante entre as aplicações intermitentes de 10 minutos e contínuas de 20 minutos. Sendo que a aplicação de 10 minutos se torna clinicamente mais atrativa devido á possibilidade de mobilização em diferentes momentos.
<i>Cryotherapy Models and Timing-Sequence Recovery of Exercise-Induced Muscle Damage in Middle- and Long-Distance Runners</i> (CHAOYI QU, et.al 2020)	Analisar o efeito de quatro tipos de modalidades de recuperação pós dano muscular ocasionado pela prática de atividades físicas.	12 indivíduos do gênero masculino, atletas com idade média de 21 anos.	Grupo 1: controle. Grupo 2: imersão em água fria. Grupo 3: contraste entre água fria e quente. Grupo 4: crioterapia de corpo inteiro em câmara fria.	O estudo estabeleceu a efetividade das três formas de recuperação, tendo resultados visíveis na escala de dor, atividade de creatina quinase, proteína C-reativa e funcionalidade biomecânica. A forma que apresentou melhores resultados em relação as demais quanto ao tempo de resposta foi a crioterapia em câmara fria.
<i>Multiple Cryotherapy Attenuates Oxidative Inflammatory Response Following Skeletal Muscle Injury</i> (LACNY, et.al, 2020).	Investigar o impacto da aplicação de crioterapia sobre a resposta inflamatória do organismo em lesões musculares.	20 indivíduos do gênero masculino, atletas com idade média de 24.635 anos.	Grupo 1: controle. Grupo 2: aplicação de crioterapia em câmara fria por 3 minutos em 7 dias consecutivos.	O estudo demonstrou a eficácia da crioterapia na redução da resposta inflamatória e acúmulo de substâncias oxidativas na musculatura, com isso têm-se a redução dos sinais cardinais e a otimização do processo de regeneração e recuperação tecidual.

6. OS MEIOS DE APLICAÇÃO E A EFICÁCIA CLÍNICA DA CRIOTERAPIA RELACIONADOS À EVIDÊNCIA

O meio de aplicação e forma de conduzi-la tem sido estudado e colocado à prova em estudos clínicos que objetivam a comparação e determinação de uma técnica que seja mais efetiva e clinicamente relevante. Dessa maneira são realizados estudos conduzidos que avaliam as mudanças termodinâmicas causadas por diferentes misturas colocadas dentro de compressas frias e diferentes metodologias de aplicação da crioterapia em um tecido.

Em estudo de Zemke *et.al* (1998) foi estabelecido que a crioterapia que é proporcionada com utilização de compressas formadas por mistura de gelo e água traz um melhor período de promoção de analgesia após a retirada, o que foi corroborado por Carvalho *et.al* (2012) que destaca a aplicação como uma forma mais efetiva quando se observa o efeito fisiológico em tecidos mais profundos.

O fator de redução de temperatura apontado nos estudos clínicos randomizados trazem informações que reafirmam a capacidade terapêutica do recurso, que é proporcionada por seus efeitos fisiológicos, como foi definido por Matheus *et.al* (2008), que evidencia o controle de processo inflamatório, redução da velocidade de impulsos nervosos e consequente analgesia. Estudos como os realizados por Zemke *et.al* (1998) e Carvalho *et.al* (2012) contribuem com a elaboração de formas mais efetivas de aplicação da crioterapia, demonstrando a maior eficácia com a variação da técnica de aplicação com compressas frias, trazendo a mistura de água e gelo como autora de um melhor processo de retirada de calor tecidual.

Na redução de temperatura do músculo quadríceps, por exemplo, foram observadas técnicas diferentes, porém com mesmo período de aplicação, obtendo resultados divergentes quanto à efetividade da aplicação. Portanto, foi definido que a aplicação mediante utilização de mistura de água e gelo conduz o tecido à uma redução de temperatura mais satisfatória e em menor tempo, isso pode ser relacionado à forma como a bolsa fria se comporta quando preenchida com líquido, aderindo-se de melhor maneira à superfície onde é aplicada e causando maior absorção de calor na superfície (CARVALHO, *et.al*, 2012).

Já o estudo produzido por Chaoyi Qu, *et.al* (2020) proporciona a comparação entre diferentes métodos tradicionais e a utilização de câmaras frias, que trazem

uma queda rápida na temperatura tecidual, reduzindo fatores danosos que são relacionados ao recrutamento de musculaturas, prevenindo possíveis lesões. Algo que é coincidentemente objeto do estudo de Lacny, *et.al* (2020), com a utilização de tecnologia semelhante, proporcionando um meio de tratamento à lesões, o que demonstrou uma redução nas características danosas à tecidos afetados. Dessa maneira, têm-se uma técnica de utilização comprovada, com benefícios que são evidentes em uma aplicação de forma rápida em relação às demais, porém que possui características de rentabilidade e viabilidade menores que outros recursos.

É importante observar a inserção de técnicas realizadas em conjunto e como estas tendem a otimizar o tratamento quando colocadas em um mesmo plano de evolução. Estudo realizado por Kuo, *et.al* (2013) demonstra que uma aplicação por 10 minutos é suficiente para realizar aumento na tolerância de indivíduos à dor, o que seria uma técnica que envolve menor tempo e proporciona benefícios semelhantes quando comparada a outros períodos de aplicação como 20 ou 30 minutos. No entanto, estudos que foram realizados por Beakley, *et.al* (2006) e corroborados por Arantes *et.al* (2020) demonstram a utilização do mesmo período inicial, porém de forma intermitente, aliando recursos de mobilização, por exemplo, como forma de evitar maiores complicações, gerando ainda os benefícios que são proporcionados pela crioterapia.

A aplicação de crioterapia por meio de compressas frias tem sido uma das técnicas mais difundidas, tanto por seu baixo custo, quanto pelos resultados obtidos por essa prática. Dessa maneira em estudos clínicos randomizados realizados onde a aplicação possuía forma intermitente e forma contínua foram analisados e chegaram a um resultado semelhante, onde a aplicação da compressa por 10 minutos, seguida por um período entre aplicações, onde poderá ser inserido a aplicação de técnicas de exercícios terapêuticos de forma passiva ou ativa, com posterior aplicação de 10 minutos novamente, trouxeram resultados iguais ou superiores em relação à aplicação de forma contínua de 20 minutos (BLEAKLEY, *et.al*, 2006; ARANTES, *et.al*, 2020).

Portanto foi evidenciado que aplicações de 10, 20 e 30 minutos produzem resultados semelhantes no que diz respeito à redução de temperatura e efeitos de limiar sensorial, sendo clinicamente mais recomendado o menor período de exposição do indivíduo à técnica, com maiores possibilidades de junção de novas metodologias de tratamento devido a otimização de tempo obtida por essa menor

aplicação e conseqüente redução de exposição do tecido à baixas temperaturas (KUO, *et.al*, 2013).

CONCLUSÃO

O presente trabalho traz informações que reiteram a importância da prática da atividade física como uma forma de manutenção de qualidade de vida e evidencia as lesões como uma forma de interrupção da continuidade da prática em casos específicos. Dessa maneira, as lesões musculares se inserem como um fator importante quando se analisam as principais injúrias geradas por práticas de atividades físicas.

É observado que as lesões musculares têm se tornado um fator que requer atenção quando se observa as práticas de atividades físicas e, devido a isso, é essencial entender a importância de um tratamento inicial efetivo para a recuperação plena da função e integridade muscular. A crioterapia se insere como um recurso de baixo custo relativo (quando se observam as técnicas mais utilizadas), resultados benéficos e comprovação científica em relação às ações fisiológicas e efeitos terapêuticos. Portanto, torna-se uma metodologia que requer baixo investimento, pouco tempo de aplicação, menores riscos ao indivíduo lesado e possibilidades eficazes de associação com outros métodos de tratamento para prover resultados competentes na recuperação de lesões musculares.

Embora todo o estudo aqui realizado, com base nas pesquisas e artigos analisados, foi observado que ainda é necessário que haja mais estudos que tragam maiores informações e comprovações para o meio acadêmico sobre protocolos específicos e ação da crioterapia, que respeitem as características particulares do tecido muscular esquelético e as lesões agudas ocasionadas por práticas de atividades físicas.

REFERÊNCIAS

AASA, U. *et.al.* Injuries among weightlifters and powerlifters: a systematic review. **British Journal of Sports Medicine**, Umea, Suecia, v.51, p. 211-220, 2016.

Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27707741/>>

Data de acesso: 06 mai. 2021.

ACKEL-D'ELIA,

C. *et.al.* Absence of the predisposing factors and signs and symptoms usually associated with overreaching and overtraining in physical fitness centers. **Clinics**, São Paulo, v. 65, n.11, p.1161-1166, 2010.

Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-59322010001100019>

Data de acesso: 28 abr. 2021.

ALENCAR, T.A.M.D. *et.al.* Overtraining/overuse em ciclistas e seu retorno ao esporte. **Revista Movimenta**. Goiás, v.3, n.1, p.52-59, 2010.

Disponível em: <<https://www.revista.ueg.br/index.php/movimenta/article/view/7170>>

Data de acesso: 05 mai. 2021.

ALGAFLY, A. A.; GEORGE, K. P.

The effect of cryotherapy on nerve conduction velocity, pain threshold and pain tolerance. **British Journal of Sports Medicine**, Liverpool, v. 41, p. 365-369, 2007.

Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2465313/>>

Data de acesso: 06 jun. 2021.

ARANTES,

P.O. *et.al.* Comparison of the effects of standard and intermittent cryoimmersion on stability, pain threshold and tolerance in the ankle region in healthy individuals. **Fisioterapia e movimento**, Curitiba, v. 33, p 1-10, 2020.

Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/fm/a/LRdsmgYRCnJWYwnpz7gCCYD/abstract/?lang=en&format=html>>

Data de acesso: 20 jun. 2021.

ASTUR, D. C. *et.al.* Lesão muscular: perspectivas e tendências atuais no Brasil. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, Brasil, v.49, p.573-580, 2014.

Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-36162014000600573&script=sci_arttext&tlng=pt#:~:text=A%20les%C3%A3o%20ocorre%20na%20fase,%25\)%20s%C3%A3o%20as%20op%C3%A7%C3%B5es%20prevalentes](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-36162014000600573&script=sci_arttext&tlng=pt#:~:text=A%20les%C3%A3o%20ocorre%20na%20fase,%25)%20s%C3%A3o%20as%20op%C3%A7%C3%B5es%20prevalentes)>

Data de acesso: 06 mai. 2021

BAHR, R.; HOLME, I. Risk factors for sports injuries—a methodological approach. **British Journal of Sports Medicine**, Oslo, Noruega, v.37, p. 384-392, 2003.

Disponível em: <<https://bjsm.bmj.com/content/37/5/384.info>>

Data de acesso: 28 abr. 2021.

BARROSO, G.C.; THIELE, E.S. Lesão muscular nos atletas. **Revista Brasileira de Ortopedia**. Curitiba, v.46, p. 354-358, 2011.

Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbort/v46n4/02.pdf>>

Data de acesso: 06 mai. 2021.

BLEAKLEY, C. M. *et.al.* Cryotherapy for acute ankle sprains: a randomised controlled study of two different icing protocols. **British Journal of Sports Medicine**. Irlanda do Norte, v.40, p.700-705, 2006.

Disponível em: <<https://bjsm.bmj.com/content/40/8/700.long>>

Data de acesso: 15 mai. 2021.

BLEAKLEY, C. M. *et.al.* **The PRICE study (Protection Rest Ice Compression Elevation):** design of a randomised controlled trial comparing standard versus cryokinetic ice applications in the management of acute ankle sprain. Irlanda do Norte, 2008.

Disponível em: <<https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-8-125>>

Data de acesso: 15 mai. 2021.

CARVALHO, A. R. *et.al.* Variação de temperatura do músculo quadríceps femoral exposto a duas modalidades de crioterapia por meio de termografia. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Cascavel, Paraná, v. 18, n.2, p. 109-111, Mar-Abr, 2012.

Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbme/v18n2/09.pdf>>

Data de acesso: 15 mai. 2021.

CHAOYI QU, M. S. *et.al.* Cryotherapy Models and Timing-Sequence Recovery of Exercise-Induced Muscle Damage in Middle- and Long-Distance Runners. **Journal of Athletic Training**, Beijing, China, v. 55, n. 4, p. 329-335, 2020.

Disponível em: <<https://meridian.allenpress.com/jat/article/55/4/329/433867/Cryotherapy-Models-and-Timing-Sequence-Recovery-of>>

Data de acesso: 08 jul. 2021.

EJNISMAN, B. *et.al.* Lesões músculo-esqueléticas no ombro do atleta: mecanismo de lesão, diagnóstico e retorno à prática esportiva. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v.36, p.389-393, 2001.

Disponível em: <<http://rbo.org.br/detalhes/368/pt-BR/lesoes-musculo-esqueleticas-no-ombro-do-atleta--mecanismo-de-lesao--diagnostico-e-retorno-a-pratica-esportiva->>>

Data de acesso: 09 abr. 2021.

FERNANDES, T.L. *et.al.* Lesão muscular – fisiopatologia, diagnóstico, tratamento e apresentação clínica. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v.46, n.3, p. 247-255, 2011.

Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-36162011000300003>

Data de acesso: 27 abr. 2021.

HESPANHOL JUNIOR, L.C. *et.al.* Measuring sports injuries on the pitch: a guide to use in practice. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, Amsterdam, Netherland, p. 369-380, 2015.

Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbfis/v19n5/1413-3555-rbfis-20140110.pdf>>

Data de acesso: 15 mar. 2021.

HUNTER, S.K., *et.al.* Músculo: O Estabilizador Primário e Motor do Sistema Esquelético. In: NEUMANN, D. A. **Cinesiologia do Aparelho Musculoesquelético - Fundamentos para Reabilitação**. Rio de Janeiro, 3 ed., Editora Elsevier, 2017. p. 46-76.

Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595151468/>>

Data de acesso: 27 abr.2021

JÄRVINEN,

T.A.H. *et.al.* Muscle injuries: optimising recovery. **Best Practice & Research Clinica I Rheumatology**. Tampere, Finlândia, v. 21, n. 2, p. 317-331, 2007.

Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17512485/>>

Data de acesso: 06 mai. 2021.

JÄRVINEN, T.A.H., *et.al.* Muscle Injuries: Biology and Treatment. **The American Journal of Sports Medicine**. Tampere, Finlândia, v.33, p. 745-764, 2005.

Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15851777/>>

Data de acesso: 06 mai. 2021.

KUO,

C.

et.al. Comparing the Antiswelling and Analgesic Effects of Three Different Ice Pack Therapy Durations:

A Randomized Controlled Trial on Cases With Soft Tissue Injuries. **The Journal of Nursing Research**, Taiwan, v. 21, n. 3, p. 186-194, set. 2013.

Disponível em: <https://journals.lww.com/jnr-twna/Fulltext/2013/09000/Comparing_the_Antiswelling_and_Analgesic_Effects.7.aspx>

Data de acesso: 07 jul. 2021.

LACNY,

A.

Z. *et.al.* Multiple Cryotherapy Attenuates Oxi-

Inflammatory Response Following Skeletal Muscle Injury. **International Journal or Environmental Research and Public Health**, Polônia, v.17, p. 1-12, 2020.

Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7663269/pdf/ijerph-17-07855.pdf>>

Data de acesso: 26 jun. 2021.

LIMA, N. A. *et.al.* Crioterapia: métodos e aplicações em pesquisas brasileiras uma revisão sistemática. **Revista Saúde e Pesquisa**. Maringá, Paraná, v. 8, n. 2, p. 335-343, mai-ago, 2015.

Disponível

em:

<<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/3825>>

Data de acesso: 15 mai. 2021.

LOPES, M. V. V. *et.al.* Tipos e quantidades de atividades físicas praticadas por adolescentes do sul do brasil. **Pensar a Prática**, Goiânia, v. 21, n. 3, p. 524-539, jul./set. 2018.

Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/fef>>
Data de acesso: 29 abr. 2021.

MAFFULLI, N. *et.al.* Sport injuries: a review of outcomes. **British Medical Bulletin**, London, UK, v.97, p. 47-80, 2010.
Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20710023/>>
Data de acesso: 27 fev. 2021.

MATHEUS, J. P. C. *et.al.* Análise Biomecânica dos Efeitos da Crioterapia no Tratamento da Lesão Muscular Aguda. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Ribeirão Preto, São Paulo, v. 14, n.4, jul/ago, 2008.
Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbme/v14n4/v14n4a10.pdf>>
Data de acesso: 10 mai. 2021.

MEEUWISSE, W.H.M.D. Assessing Causation in Sport Injury – A multifactorial model. **Clinical Journal of Sport Medicine**, New York, v. 4, p. 166-170, 1994.
Disponível em: <https://journals.lww.com/cjsportsmed/abstract/1994/07000/assessing_causation_in_sport_injury__a.4.aspx>
Data de acesso: 28 abr. 2021

MIRANDA, R.A.T. *et.al.* Lesões musculares em atletas do sexo masculino atendidos no Centro de Estudos e Atendimento em Fisioterapia de Presidente Prudente – SP. **Revista Brasileira de Ciência do Esporte**, Presidente Prudente, São Paulo, vol.40, p. 70-76, 2018.
Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbce/v40n1/0101-3289-rbce-40-01-0070.pdf>>
Data de acesso: 10 mar. 2021.

RAMOS, G. A. *et.al.* Reabilitação nas lesões musculares dos isquiotibiais: revisão da literatura. **Revista Brasileira de Ortopedia**. São Paulo, v. 52, n. 1, p. 11-16, 2017.
Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbort/v52n1/pt_1982-4378-rbort-52-01-00011.pdf>
Data de acesso: 15 mai. 2021.

ROLLA, A.F.L. *et.al.* Análise da percepção de lesões em academias de ginástica de Belo Horizonte: um estudo exploratório. **Revista brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v.12, p. 7-12, 2004.
Disponível em: <<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/download/549/573>>
Data de acesso: 02 mar. 2021.

ROMBALDI, A.J. *et.al.* Prevalência e fatores associados à ocorrência de lesões durante a prática de atividade física. **Revista brasileira de medicina do esporte**, Pelotas, Rio Grande do Sul, v.20, p. 190-194, 2014.
Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbme/a/ccZ5FZDjZSXYFd7vPRPSn7J/?format=pdf&lang=pt>>
Data de acesso: 19 fev. 2021

SILVA, A. F.; FERREIRA, J.; **Musculação e cotidiano laboral**: significados atribuídos às dores corporais em uma academia de ginástica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2019.

Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/csc/v24n10/1413-8123-csc-24-10-3969.pdf>>

Data de acesso: 05 abr. 2021.

SILVA, D.
A. *et.al.* Analgesic efficacy of the association of cryotherapy and transcutaneous electrical nerve stimulation. **Brazilian Journal of Pain**. Fortaleza, Ceará, v.1, n.3, p. 274-278, 2018.

Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/brjp/v1n3/pt_1806-0013-brjp-01-03-0274.pdf>

Data de acesso: 15 mai. 2021.

SOUZA, G.L. *et.al.* Ocorrência e características de lesões entre praticantes de musculação. **Revista Saúde e Pesquisa**, Maringá, Paraná, v.8, p. 469-477, 2015.

Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/02/831974/07_guilherme2_revisado_ing.pdf>

Data de acesso: 12 mar. 2021.

SOUZA, J.C.; UEDA, T.K. Os efeitos da crioterapia em processos inflamatórios agudos: um estudo de revisão. **Revista Amazônia Science & Health**, Palmas, Tocantins, v.4, p. 37-41, 2014.

Disponível em: <<http://ojs.unirg.edu.br/index.php/2/article/view/606/295>>

Data de acesso: 22 mar. 2021.

WENDT, A. *et.al.* Preferências de atividade física em adultos brasileiros: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. Rio Grande do Sul, v.24, p.1-9, 2019.

Disponível em: <<https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/13895>>

Data de acesso: 27 abr. 2021

WHITTAKER, J.L. *Et.al.* Risk factors for groin injury in sport: An updated systematic review. **British Journal of Sports Medicine**, Calgary, Canadá, v.49, p. 1-7, 2015.

Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25833903/>>

Data de acesso: 20 fev. 2021.

ZEMKE, J. E. *et.al.* Intramuscular temperature responses in the human leg to two forms of Cryotherapy: Ice massage and ice bag. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, Statesboro, Georgia, v. 27, n. 4, p. 301-307, abr. 1998.

Disponível em: <<https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.1998.27.4.301>>

Data de acesso: 20 mai. 2021.