

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC  
PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA TRAUMATO-ORTOPÉDICA E  
DESPORTIVA**

**JULIANA DA SILVA VALVASSORI FERNANDES**

**PROPOSTA DE TRATAMENTO DE FISIOTERAPIA AQUÁTICA À  
SINTOMATOLOGIA AGUDA DA COMPRESSÃO DO DISCO  
INTERVERTEBRAL**

**CRICIÚMA, DEZEMBRO DE 2010**

**JULIANA DA SILVA VALVASSORI FERNANDES**

**PROPOSTA DE TRATAMENTO DE FISIOTERAPIA AQUÁTICA À  
SINTOMATOLOGIA AGUDA DA COMPRESSÃO DO DISCO  
INTERVERTEBRAL**

Monografia apresentada à Diretoria de Pós-graduação da Universidade do Extremo Sul Catarinense- UNESC, para a obtenção do título de especialista em Fisioterapia Traumatológica e Desportiva.

Orientadora: Profa. M.Sc. Lisiane Fabris Chimento.

**CRICIÚMA, DEZEMBRO DE 2010**

## RESUMO

Neste trabalho foi realizada uma proposta de tratamento de Fisioterapia aquática à sintomatologia aguda da compressão do disco intervertebral. As doenças da coluna estão entre as que mais incapacitam a população economicamente ativa. Aqui é abordada a etiologia, fisiopatologia, sintomatologia, mecanismo de reabsorção da hérnia discal e tipos de tratamento conservador. Aspectos anatômicos e biomecânicos da coluna vertebral e nervos espinhais também são comentadas para melhor entendimento do processo. Em relação à hidroterapia no tratamento da hérnia discal houve consenso, entre as literaturas investigadas, dos benefícios da água para esses pacientes. A redução considerável da gravidade em ambiente aquático associada ao princípio de Arquimedes (flutuação) torna o meio ideal para a reabilitação nas patologias da coluna. Deste modo, veremos no decorrer do trabalho que, a Fisioterapia em ambiente aquático, por meio das propriedades da água, é propícia para o aumento do espaço intervertebral e alívio da dor, possibilitando melhorias e diminuindo de forma quantitativa os pacientes acometidos pela compressão do disco intervertebral.

**Palavras- chave:** Fisioterapia aquática, Disco intervertebral, Hérnia de disco.

## ABSTRACT

In our study a proposal for aquatic therapy to treat acute symptoms of compression of the intervertebral disc. Spine disorders are among the most impair the economically active population. Here is discussed the etiology, pathophysiology, symptoms, mechanism of resorption of disc herniation and the types of conservative treatment. Leaf anatomy and biomechanics of the spine and spinal nerves are also commented for better understanding of the process. In relation to hydrotherapy in the treatment of disc herniation was the consensus of the benefits of water for these patients. The considerable reduction of gravity in the aquatic environment associated with the Archimedes' principle (buoyancy) makes it the ideal medium for rehabilitation in spinal pathologies. Thus we see that in this work, physical therapy in water, takes advantage of the benefits they offer their properties, to increase the intervertebral space and relieve pain, allowing improvements and decreasing quantitatively patients affected by compression of the intervertebral disc.

**Keywords:** Aquatic Physical Therapy, intervertebral disc, disc herniation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Marcha para Frente.....	30
Figura 2: Marcha para Trás.....	30
Figura 3: Marcha Lateral.....	31
Figura 4: Marcha com Rotação de Tronco .....	31
Figura 5: Alongamento dos Músculos Anteriores da Coxa e do Quadril.....	32
Figura 6: Alongamento dos Músculos Posteriores das Coxas e Inferiores das Costas e Músculos das Nádegas.....	33
Figura 7: Alongamento dos Músculos Posteriores do Braço e Músculos Laterais Superiores das Costas.....	33
Figura 8: Alongamento dos Músculos Posteriores do Ombro.....	34
Figura 9: Alongamento dos Músculos do Antebraço Parte Interna (Flexores).....	34
Figura 10: Alongamento dos Músculos do Peito e Ombro.....	35
Figura 11: Alongamento dos Músculos das Costas e Braços.....	35
Figura 12: Alongamento dos Músculos da Coluna, Braços, Costas e Abdômen.....	36
Figura 13: Alongamento dos Músculos do Pescoço.....	36
Figura 14: Alongamento dos Músculos Laterais do Pescoço.....	37
Figura 15: Corrida Inclinada ou Cachorrinho.....	38
Figura 16: Elevação de Joelhos ou Rã Alternada.....	38
Figura 17: Chute Alto Cruzado.....	39
Figura 18: Cruzado com Halteres.....	39
Figura 19: Flexão/Extensão de Cotovelos.....	40
Figura 20: Adução/Abdução de Ombros e Quadris.....	40
Figura 21: Abdominal para Oblíquos.....	41
Figura 22: Abdominal de Pé.....	41
Figura 23: Dança da Respiração.....	42
Figura 24: Oferecendo Lento.....	43
Figura 25: Oferecendo uma Perna.....	43
Figura 26: Oferecendo duas Pernas .....	44
Figura 27: Sanfona.....	44
Figura 28: Sanfona Rotativa.....	45
Figura 29: Alongando a Coluna.....	45

Figura 30: Parede.....46

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Revisão Anatômica .....</b>	<b>13</b>
2.1.1 Osteologia .....	13
2.1.2 Placas Terminais .....	13
2.1.3 Discos Intervertebrais .....	14
2.1.4 Anel Fibroso .....	14
2.1.5 Núcleo Pulposo .....	14
<b>2.2 Biomecânica da Compressão do Disco Intervertebral.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3 Aspectos Clínicos .....</b>	<b>16</b>
2.3.1 Formação da Hérnia de Disco .....	16
2.3.2 Causas.....	16
2.3.3 Sintomas .....	17
<b>2.4 Tratamento.....</b>	<b>18</b>
<b>2.5 Fisioterapia Aquática .....</b>	<b>19</b>
2.5.1 Propriedades Físicas da Água .....	19
2.5.2 Densidade Relativa (Gravidade Específica) .....	20
2.5.3 Flutuação .....	20
2.5.4 Os Efeitos da Flutuação na Sustentação do Peso .....	21
2.5.5 Resistência do Fluido .....	22
2.5.6 Movimento Através da Água .....	22
2.5.7 Pressão Hidrostática.....	23
2.5.8 Calor Específico da Água .....	23
2.5.9 Refração .....	23
<b>2.6 Os Benefícios do Exercício em Água Aquecida .....</b>	<b>24</b>
2.6.1 Efeitos Fisiológicos.....	24
2.6.2 Efeitos Terapêuticos do Ambiente Aquático .....	25
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>28</b>
3.1 Caracterização da Pesquisa .....	28
3.2 Instrumentos de Coleta de Dados .....	28
3.3 Procedimentos para Coletas de Dados .....	28

<b>4 PROTOCOLO DE TRATAMENTO .....</b>	<b>29</b>
<b>4.1 Aquecimento (10 Minutos).....</b>	<b>29</b>
<b>4.2 Alongamento (10 Minutos) .....</b>	<b>31</b>
<b>4.4Tração Vertebral (5 Minutos).....</b>	<b>41</b>
<b>4.5 Relaxamento – Watsu (15 Minutos) .....</b>	<b>42</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>48</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho elaborou uma proposta de tratamento de fisioterapia aquática à sintomatologia aguda da compressão do disco intervertebral.

A Hérnia discal é uma patologia que atinge 30 a 40 % da população mundial. Dentre os sintomas mais comuns estão a dor e a limitação da amplitude de movimento, que podem ser agudizadas pela realização de atividades cotidianas, interferindo na qualidade de vida do paciente (ORTIZ, 2000).

Esta patologia é causada pelo processo de compressão do disco intervertebral por rompimento de suas fibras. Com isso há o risco de pressionar as raízes nervosas no canal vertebral ou infeccionar ou inflamar. Estas lesões, conforme a localização em que se estabelecem, causam os sintomas da Hérnia com dores (FERNANDES, 2000).

Um dos benefícios mais importantes para a hérnia discal é a Fisioterapia Aquática, visto que na fase aguda da patologia os exercícios em terra não são toleráveis por aumentar as cargas compressivas na coluna. Na água, essas forças são bem reduzidas, favorecendo um programa de reabilitação mais intenso e precoce sem prejudicar a coluna (RUOTI, 2000).

O repouso já está contra-indicado devido à atrofia e fraqueza muscular. Com o calor da água, há redução do espasmo muscular e da dor pelo maior aporte de sangue e oxigênio para os tecidos lesados, e proporciona aos pacientes o preparo necessário para os exercícios em terra (KONLIAN, 1999).

Diante do contexto citado, formulou-se a seguinte questão problema:  
**Quais são os procedimentos de Fisioterapia Aquática indicados à fase aguda da sintomatologia da Hérnia discal?**

De acordo com a intenção do estudo, definiram-se as seguintes questões norteadoras:

1. Quais as características anatomofisiopatológicas de compressão do disco intervertebral?
2. Quais os principais sintomas presentes na agudização da compressão

do disco intervertebral?

3. Quais os possíveis benefícios do ambiente aquático à sintomatologia da compressão do disco intervertebral?

4. Quais os procedimentos de Fisioterapia Aquática indicados ao tratamento da sintomatologia aguda da compressão do disco intervertebral?

Como **hipóteses** às questões norteadoras, identificaram-se:

1. A hérnia é mais comum entre as vértebras L4-L5 e L5-S1. Alterações na hidratação e no colágeno também são fatores importantes no desenvolvimento da hérnia discal, por reduzirem o efeito amortecedor. Dessa forma, haverá a transmissão de grande parte das forças que serão distribuídas assimetricamente (HUMPHREYS, 1999). Quando um disco está sob compressão ele tende a perder água e absorver sódio e potássio até que sua concentração eletrolítica interna seja suficiente para prevenir maior perda de água. Quando este equilíbrio químico é obtido, a pressão interna do disco é igual à pressão externa. A continuação da aplicação da carga sobre o disco por um período de várias horas resulta em uma diminuição ainda maior na sua hidratação. Por esta razão, uma pessoa normal sofre uma redução da altura de aproximadamente 1 cm durante o curso do dia (HALL, 2000).

2. O primeiro sintoma da hérnia de disco lombar é uma dor aguda, em queimação e em pontada, que irradia para a parte lateral ou posterior da perna até abaixo do joelho (HUMPHREYS, 1999). Além da dor, o paciente pode se queixar de formigamento e falta de força na perna afetada de acordo com a localização da compressão. Ou seja, se a compressão está à direita, o sintoma será no membro inferior direito e assim por diante. Pode ocorrer alteração da sensibilidade no membro inferior do lado acometido e dificuldade para andar ou realizar determinado movimento por incapacidade muscular, causada pela compressão de raízes nervosas. O surgimento dos sintomas pode afetar jovens com idade entre 20 a 25 anos, mas também pode vir entre os 35 e os 55 anos (ORTIZ, 2000).

3. Os benefícios da Fisioterapia aquática são pelo fato da água possuir algumas propriedades físicas importantes que contribuem com a aplicação terapêutica e sendo eficaz para alívio da sintomatologia. São elas: densidade, gravidade específica, pressão hidrostática e flutuação (RUOTI, 2000). A diminuição da força da gravidade, resultado da flutuação, permite ao paciente exercitar-se em um ambiente com redução das cargas compressivas. Assim, um dos maiores benefícios da terapia aquática é a possibilidade da intervenção precoce, visto que nos exercícios terrestres há aumento da pressão intradiscal (KONLIAN, 1999).

4. Os procedimentos da Fisioterapia Aquática para compressão do disco intervertebral mais indicados na fase aguda são Deep Water feita na parte funda da piscina com a ajuda de um colete e acessórios necessários para garantir a manutenção da flutuação do corpo e sobrecarga de trabalho, enquanto se pratica exercícios e deslocamentos sem que seja necessário mergulhar a cabeça ou saber nadar. Deep Water serve como reabilitação de problemas musculares, articulares e de coluna, por ser uma atividade que permite aos indivíduos praticarem os mesmos exercícios feitos fora d'água, deixando as articulações livres de impactos devido a pouca ação da gravidade, quase próxima de zero (BATES, 1998). E Watsu pode ser dito como sendo uma massagem flutuante; com o auxílio do terapeuta, o indivíduo flutua em uma piscina de água morna, onde seus músculos são massageados, suas articulações mobilizadas, seus tecidos tensionados, seus canais de energia são abertos, e seu corpo inteiro é chicoteado pelo balanço delicado através da água. E muito rapidamente todo o toque e movimentos misturam-se em uma harmoniosa dança, sem tempo, fluindo. E o que ele será capaz de observar não é o trabalho que esta sendo feito e sim seus resultados: uma liberação física profunda eliminando as tensões e a dor (KONLIAN, 1999).

O estudo tem como objetivo geral, desenvolver uma proposta de tratamento de Fisioterapia Aquática destinada à diminuição da sintomatologia aguda proveniente da compressão do disco intervertebral.

Como objetivos específicos, constituem-se: descrever as características anatomofisiopatológicas da compressão do disco intervertebral; apontar os principais sintomas da fase aguda da compressão do disco intervertebral; identificar os possíveis benefícios da Fisioterapia Aquática à sintomatologia da compressão discal; desenvolver uma proposta de tratamento em ambiente aquático aquecido visando à diminuição dos sintomas, presentes na fase aguda, da patologia em questão.

Desta forma justifica-se este estudo, sendo que a hérnia de disco consiste na compressão de parte do núcleo pulposo através do anel fibroso, envolvendo tipicamente um disco que demonstre sinais de degeneração prévia. O surgimento se dá mais freqüentemente entre os 35 e 40 anos. As causas são variadas: trauma, estresse, genética. Entretanto, as disfunções posturais são as mais freqüentes. A má postura adquirida pela maioria da população nas atividades de vida diária é responsável pelo aumento da pressão intradiscal e conseqüente degeneração do mesmo (KISNER, 1998).

Os esforços exercidos sobre o disco intervertebral são consideráveis, principalmente quanto mais próximo estiver do sacro. Nos esforços de compressão axial, quando uma força é aplicada por um platô vertebral sobre um disco intervertebral, a pressão exercida sobre o núcleo é igual à metade da carga aumentada de 50% e a pressão exercida pelo anulo é igual à da outra metade diminuída de 25%. Assim, o núcleo suporta 75% da carga e o anulo 25% (KAPANDJI, 2000).

KONLIAN, 1999, propõe que o primeiro fator a ser considerado no tratamento hidroterápico é a redução da dor e espasmo e a estabilização dos movimentos padrões, onde é ensinado ao paciente como manter a coluna em posição neutra nas posições funcionais, como ao se levantar, ao transferir-se, ao se ajoelhar. Essa posição neutra é definida como a posição que garante maior estabilidade e menor estresse para a coluna.

O próximo passo seria o fortalecimento do tronco proximal para desenvolvimento da postura a facilitar função. Desde que o paciente esteja hábil para manter a coluna neutra (através do fortalecimento dos abdominais), o paciente deverá realizar uma série de exercícios de estabilização com o objetivo de criar um feedback no centro de controle motor para manter sempre esta estabilização (ORTIZ, 2000).

Na tração, o paciente deve ser posicionado de modo a provocar separação de um segmento da coluna vertebral . Essa separação possibilita o fluxo de líquido e melhora a nutrição do disco intervertebral. O estiramento dos tecidos em torno da raiz nervosa possibilita o fluxo circulatório livre, melhorando a nutrição para o nervo e remove metabólicos e exsudatos produzidos por inflamação de baixo grau (GUIMARÃES, 1998).

A reeducação postural permite o relaxamento do diafragma, ao mesmo tempo pela subida do centro tendíneo na expiração e pelo estiramento de suas inserções lombares devido à correção da lordose (FERNANDES, 2000).

A Fisioterapia Aquática, é o tratamento considerado mais adequado para a hérnia de disco pois as propriedades físicas da água, principalmente a flutuação, possuem repercussões positivas em relação à hérnia proporcionando alívio da dor, melhora da postura e mobilidade, normalização dos sinais neurológicos e da qualidade de vida (GARCIA, 1996).

O presente estudo é dividido em cinco blocos temáticos, sendo o primeiro a introdução; o segundo refere-se à fundamentação teórica, subdividida em: revisão anatômica, osteologia, placas terminais, discos intervertebrais, anel fibroso, núcleo pulposo, biomecânica da compressão do disco intervertebral, aspectos clínicos, formação da hérnia de disco, causas, sintomas, tratamento, fisioterapia aquática, propriedades físicas da água, densidade relativa, flutuação, os efeitos da flutuação na sustentação do peso, resistência do fluido, movimento através da água, pressão hidrostática, calor específico da água, refração, os benefícios do exercício em água aquecida, efeitos fisiológicos, efeitos terapêuticos do ambiente aquático; o terceiro capítulo descreve a fundamentação metodológica; o quarto capítulo apresenta a proposta de tratamento à herniação discal e, por último, apresentam-se as considerações finais, seguidas das referências.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Revisão Anatômica**

#### **2.1.1 Osteologia**

Os corpos vertebrais possuem variações quanto ao seu tamanho, os corpos menores estão localizados nas vértebras cervicais, com tamanhos intermediários nas vértebras torácicas e maiores nas vértebras lombares (KHALE, 2000).

Com formato cilíndrico, são constituídos de tecido ósseo esponjoso no centro do corpo e recoberto por um tecido ósseo compacto. É sobre este corpo que está situado as placas terminais nas quais o disco intervertebral se insere (MOORE, 2001).

#### **2.1.2 Placas Terminais**

As placas terminais cobrem superficial e inferiormente o núcleo pulposo. As superfícies externas dos discos intervertebrais são ligados às vértebras por meio do material cartilaginoso hialino, que conforme esse material cartilaginoso são restos das epífises do corpo vertebral que formam uma sincondrose (KHALE, 2000).

Inseridas às placas terminais estão às fibras de colágeno do anel fibroso que estão mais internas inserindo-se nas placas terminais com angulação centralizada, desta forma o núcleo pulposo está encapsulado e sua nutrição do é feita através das placas terminais, que mesmo sendo uma barreira é permeável à água e nutrientes que passam através do osso poroso (OLIVIER,1999).

### **2.1.3 Discos Intervertebrais**

São Formados por um anel fibroso na periferia, em sua porção central encontra-se o núcleo pulposo, macio e com textura gelatinosa. Possuem duplo propósito para articulação, que permite a flexibilidade da coluna, e age como um amortecedor, prevenindo traumatismos e lesões ósseas (KHALE, 2000).

O disco suporta e distribui as cargas na coluna vertebral assim como restringe os movimentos bruscos, são capazes de suportar forças compressivas, assim como, forças de torção e curvamento aplicadas sobre a coluna. (HAMILL,1999).

### **2.1.4 Anel Fibroso**

É um anel composto em lâminas concêntricas de fibrocartilagem, que formam a circunferência do disco intervertebral sendo mais fibrosos que cartilagineos (DÂNGELO, 2002).

Estas lâminas perifericamente são convexas, como colares incompletos unidos por faixas fibrosas sobrepondo-se umas às outras (vistas em seção vertical). As lâminas se unem de uma maneira complexa, posteriormente as fibras em lâminas contíguas se entrecruzam (MOORE, 2001).

Na região periférica vê-se na formação de laminas de cartilagem concêntricas de altura média variável, de 5 a 6 milímetros na região cervical, 3 milímetros na região torácica e 10 a 15 milímetros na região lombar (DÂNGELO,2002).

### **2.1.5 Núcleo Pulposo**

O núcleo pulposo, é mais desenvolvido na região cervical e lombar, e está mais próximo da face posterior do disco. É constituído por polissacarídeos e de

fibrocartilagem sendo mais cartilágneo que fibroso, bastante elástico , apresenta uma variação de 70 a 90 % de água nos e média de 15 a 20% de colágeno. O conteúdo de água do núcleo pulposo também apresenta variações, aumentam seu tamanho no período de repouso, desta forma ocorrerá absorção de líquido quanto a diminuição em seu tamanho a realização de tarefas seja sentado ou em pé (MOORE, 2001).

Durante o dia o conteúdo de água no disco é reduzido pelas forças compressivas aplicadas nas atividades cotidianas, resultando em encurtamento da coluna. Contudo, à noite, o núcleo pulposo é nutrido pela água, restaurando a altura do disco. Uma pessoa ao levantar-se pela manhã, estará mais alta do que no final de um dia de trabalho. O mecanismo de bomba com movimento do ângulo fibroso dirigido comprime e relaxa alternadamente a pressão sob o disco, bombeando para fora a água e produto de excreção e para dentro água e nutrientes. O núcleo pulposo vai perdendo a sua capacidade de absorver água ao longo da idade (HAMILL,1999).

## **2.2 Biomecânica da Compressão do Disco Intervertebral**

Um disco saudável funciona hidrosticamente, com flexibilidade sobre baixas cargas e respondendo com rigidez quando é sujeito a alta cargas. Quando o disco é sobrecarregado em compressão o núcleo pulposo distribui uniformemente a pressão pelo disco e age com um amortecedor (DÂNGELO, 2002).

A pressão que o disco recebe aumenta linearmente quando as cargas compressivas aumentam, portanto a pressão é de 30 a 50% maior que a carga aplicada por unidade de área. O disco é muito resistente aos efeitos de uma força compressiva e raramente falha sobre compressão. As maiorias das atividades realizadas na vida moderna envolvem mais flexão do que extensão (HAMILL,1999).

Durante a flexão as vértebras movem-se anteriormente, deslocando o núcleo pulposo para a parte posterior do disco, criando uma carga compressiva na porção anterior do disco, e uma carga tensiva ao anel posterior, no movimento de extensão ocorre o oposto, já que as vértebras superiores se movem posteriormente



e pressionam as fibras anteriores do anel e o núcleo torna-se relativamente mais centralizado (MOORE, 2001).

Na flexão lateral os discos intervertebrais serão comprimidos lateralmente, forçando o núcleo pulposos para o lado oposto à flexão, este movimento é comum a qualquer parte da coluna vertebral, sendo mais notáveis nas regiões cervical e lombar por estas apresentarem maior mobilidade, enquanto desenvolve-se tanto tensão quanto atrito no anel fibroso, quando o tronco gira, metade das fibras do anel fibroso fica tensionada enquanto a outra metade fica relaxada (KISNER, 1998).

## **2.3 Aspectos Clínicos**

### **2.3.1 Formação da Hérnia de Disco**

O núcleo pulposos perde seu turgor, os discos atrofiam-se e a hérnia de disco é iniciada principalmente pelas rupturas das fibras concêntricas do disco intervertebral, por seu anel ter exposição de lamelas, este processo dá-se do seu meio mais interno para o seu meio mais externo, o núcleo pulposos por ser de aspecto gelatinoso migra parte de seu conteúdo, para a extremidade acometida pela ruptura das lamelas fibrosas, em sua maioria correm para o canal medular, ou para os espaços laterais por onde passam as raízes nervosas. Em qualquer região pode haver a ruptura do disco intervertebral, não sendo comum às regiões torácicas e sacras, ocorrendo a lesão do disco, desenvolve o processo inflamatório (TORTORA, 2000).

### **2.3.2 Causas**

As causas da herniação são acarretadas de pequenas deformidades, até a ruptura no anel fibroso, pelo esforço exagerado em flexão; carregar peso de forma irregular; obesidade; hipotonia; flacidez muscular; traumatismo; deformidade da

coluna; alterações degenerativas; idade; má formação congênita; neoplasia; sedentarismo, depressão (KISNER, 1998).

### 2.3.3 Sintomas

Os sintomas de dor surgem devido à pressão contra estruturas sensíveis à dor que variam dependendo do grau e direção da protusão, assim como do nível espinhal da lesão. Os sintomas mudarão se existir integridade no anel fibroso, desde que o mecanismo hidrostático esteja ainda intacto podendo persistir por longos períodos e não responderem a mudanças puramente mecânicas (HALL, 2000).

As manifestações de dor, com ou sem irradiação para o dermatomo correspondente, acompanhada de sinal de Lasegue e Tensão do Ciático positivos, comprometimento de reflexos, diminuição de força a alterações de sensibilidade estão presentes, mas são variáveis de caso a caso (HENNEMANN, 1994).

A dor varia também com a mudança de posição. A posição de decúbito lateral associada à flexão de quadril alivia a dor ciática de L5-S1. A pressão no disco intervertebral aumenta na posição sentada e inclinada, e diminui na posição de pé ou deitada, explicando porque a maioria dos pacientes sentem alívio na postura ereta ou deitada (HUMPHREYS, 1999). No entanto, alguns pacientes sentem alívio na posição em pé ou sentado e piora em decúbito (HENNEMANN, 1994).

Os sintomas de dor surgem com pressão da compressão contra estruturas sensíveis à dor. Os sinais neurológicos surgem devido à pressão contra a medula espinhal. Os sintomas mais comuns são: Parestesias (formigamento) com ou sem dor na coluna, geralmente com irradiação para membros inferiores ou superiores, podendo também afetar somente as extremidade (pés ou mãos). Esses sintomas podem variar dependendo do local acometido (HALL, 2000).

Quando a hérnia está localizada no nível da cervical, pode haver dor no pescoço, ombros, na escápula, braços ou no tórax, associada a uma diminuição da sensibilidade ou de fraqueza no braço ou nos dedos. Na região torácica elas são mais raras devido a pouca mobilidade dessa região da coluna mais quando ocorrem os sintomas tendem a ser inespecíficos, incomodando durante muito tempo. Pode haver dor na parte superior ou inferior das costas, dor abdominal ou dor nas pernas,

associada à fraqueza e diminuição da sensibilidade em uma ou ambas as pernas (HUMPHREYS, 1999).

A maioria das pessoas com uma hérnia de disco lombar relatam uma dor forte atrás da perna e segue irradiando por todo o trajeto do nervo ciático. Além disso, pode ocorrer diminuição da sensibilidade, formigamento ou fraqueza muscular nas nádegas ou na perna do mesmo lado da dor. Diversos fatores podem conduzir a uma hérnia de disco lombar, principalmente se a pessoa apresentar predisposição para o tal. O mecanismo mais comum é a lesão de torcer a coluna ou levantar um objeto do solo o que não precisa ser pesado (KAPANDJI, 2000).

## **2.4 Tratamento**

O tratamento da hérnia discal varia de acordo com a fase que o paciente se encontra, ou seja, aguda, subaguda ou crônica. O tratamento ao contrário do que muitos pensam é a princípio conservador, repouso absoluto por uma semana e relativo por mais três semanas, analgésicos (não esteróides), relaxantes musculares. Após esta fase de repouso poderá ser utilizado o tratamento fisioterapêutico que conta com o uso do calor local útil para o descanso e a melhora subjetiva. O uso da crioterapia que aparentemente diminui a congestão, anestesia as fibras cutâneas, relaxando reflexamente a musculatura. A eletroterapia é indicada como exemplo, o Tens (eletroestimulação transcutânea), o Ultrassom é eficaz para aliviar os estímulos aferentes relaxando a musculatura e o Laser (BARROS, 1995).

Podemos também utilizar a massoterapia para relaxar a musculatura. Outras formas de tratamento podem ser incluídas como a antiginástica, RPG, exercícios de alongamento, propriocepção, podemos ainda associar as técnicas de Mckenzie que tem como objetivo fazer retornar as estruturas do núcleo pulposo do disco e a de suporte a um estado anatômico mais normal com exercícios planejados e executados com cuidados. Já os exercícios de fortalecimento muscular, vão fortalecer os músculos e trabalhar as ligações fracas tanto quanto possíveis (BECKER, 2000).

A manipulação das facetas articulares posteriores é indicada para o alívio da dor ciática. A hidroterapia tem uma relevância devido à ação da gravidade e o

impacto sobre as articulações serem reduzidos onde são priorizados os exercícios de extensão passiva, correção do alinhamento postural, fortalecimento dos músculos abdominais e extensores, exercícios de alongamento como propósito de aumentar a amplitude dos movimentos (HALL, 2000).

A postura é um fator importante no dia a dia, para que possamos evitar as dores musculares e articulares. A má postura por si só causa dor, ainda mais se estamos realizando uma tarefa em situação de má postura, dormindo em colchão inadequado, e pior ainda, em posição incorreta. Situações no dia-a-dia podem evitar diversos fatores que podem gerar lesões ou desvios que, juntamente com a dor, propiciarão desconfortos e problemas futuros (KISNER, 1998).

Estes fatores quando descobertos têm a melhor probabilidade de redução influenciando assim, na recuperação da hérnia discal, sendo possível também identificar as de difícil redução, levando à cirurgia. Por isso preconiza-se o tratamento fisioterapêutico paralelo ao medicamentoso, onde a fisioterapia apresenta várias alternativas de técnicas com o objetivo de recuperar a função e evitar recorrência de compressão do disco intervertebral (RUOTI, 2000).

## **2.5 Fisioterapia Aquática**

### **2.5.1 Propriedades Físicas da Água**

Para uma melhor compreensão dos benefícios proporcionados pelo ambiente aquático, torna-se necessário conhecer as propriedades físicas, singulares, que a água apresenta.

A água é um meio fluido que pode existir no estado sólido se abaixo de 0°C, como líquido entre 0° e 100°C ou como gás se acima de 100°C. Como meio para exercitar-se, a água pode ser muito benéfica para aqueles que compreendem seus princípios e propriedades (BATES, 1998).

### 2.5.2 Densidade Relativa (Gravidade Específica)

A densidade relativa de um objeto é a propriedade que determina se ele vai flutuar. Os termos “densidade relativa” e “gravidade específica” são sinônimos. A densidade relativa de um objeto é a relação entre a massa do objeto e a igual massa de volume de água deslocado. Se este valor for maior que  $1,0 \text{ g/cm}^3$ , o objeto irá afundar; se for menor que  $1,0 \text{ g/cm}^3$ , o objeto flutuará. Se o valor for exatamente igual a  $1,0 \text{ g/cm}^3$ , o objeto flutuará logo abaixo da superfície da água (KISNER, 1998).

A densidade relativa de um corpo depende da sua composição. A gravidade específica da massa gorda, ossos e massa magra são respectivamente  $0,8 \text{ g/cm}^3$ ;  $1,5 \text{ g/cm}^3$  e  $1,0 \text{ g/cm}^3$ . Conseqüentemente, uma pessoa magra tende a afundar, e uma obesa a flutuar.

As mulheres têm mais massa gorda que os homens; por isso, elas tendem a flutuar melhor. Ao envelhecer, a densidade óssea diminui, a porcentagem de massa gorda tende a aumentar e a massa magra a diminuir. Eis porque as pessoas flutuam mais facilmente quando envelhecem (CORRÊA, 1999).

A densidade relativa dos membros também varia. A gravidade específica de um membro geralmente é  $1,0 \text{ g/cm}^3$ ; ela pode variar de acordo com a media entre o tecido adiposo e o tecido muscular. Membros paralisados ou fracos têm menor massa muscular e por isso sua gravidade específica é menor que o lado não-envolvido (BATES, 1998).

### 2.5.3 Flutuação

A flutuação e a densidade relativa estão muito relacionadas. O princípio de Archimedes estabelece que quando um corpo está total ou parcialmente imerso em um fluido em repouso, ele experimenta um empuxo de baixo para cima igual ao volume de fluido deslocado. Portanto, um objeto com densidade relativa menor que  $1,0 \text{ g/cm}^3$ , flutuará porque a massa do objeto é menor que o volume de água deslocado (FILHO, 2003).

A flutuação pode ser de assistência (assistiva), de resistência (resistiva) ou apoio (suporte). Esta força assiste qualquer movimento em direção à superfície da água e resiste a qualquer movimento na direção oposta à superfície da água. Quando a força do empuxo se equivale à força da gravidade, qualquer movimento horizontal é considerado apoiado (ou suporte). Estes três atributos da flutuação podem ser aumentados com o uso de equipamentos de flutuação. Eles são particularmente efetivos para exercitar braços e pernas (VELASCO, 1994).

O ponto pelo qual a força da flutuação atua é chamado de “centro de flutuação”. É um empuxo de baixo para cima que atua na direção oposta à da força da gravidade. Quando é considerada a quantidade de assistência ou resistência que um equipamento flutuante produz em um dado movimento, a flutuação deve ser considerada como momento de força. Um momento de força é definido como efeito rotatório da força em torno de um ponto (KISNER, 1998).

O momento de flutuação pode ser diminuído utilizando-se um equipamento flutuador menor, posicionando o equipamento mais próximo ao membro, ou mantendo o joelho ou o cotovelo fletidos durante o movimento. Se um momento maior de flutuação é desejado, um equipamento maior de flutuação deve ser colocado mais distal ou com o membro totalmente estendido (BATES, 1998).

#### **2.5.4 Os Efeitos da Flutuação na Sustentação do Peso**

Pacientes que se exercitam na água sentem-se mais leves, movimentam-se mais facilmente e sentem menor peso nas suas articulações devido a flutuação. Na terra, o centro de gravidade de um corpo é exatamente em frente ao sacro. Na água, o centro de gravidade está localizado na altura dos pulmões. Conseqüentemente, o grau de sustentação parcial do peso varia com a profundidade da piscina (CORRÊA, 1999).

### **2.5.5 Resistência do Fluido**

A resistência do movimento através de um fluido, que é causada pela fricção entre as moléculas do fluido, é conhecida como “viscosidade”. Na água existem várias forças. Coesão é a força de atração entre as moléculas vizinhas do mesmo tipo de matéria. A adesão é a força de atração entre as moléculas vizinhas de diferentes tipos de matéria (FILHO, 2003).

Tensão superficial é a força de atração entre as moléculas da superfície de um fluido. Com o aumento da temperatura da água, a viscosidade diminui porque as moléculas estão mais afetadas. Isto é benéfico para músculos pequenos e fracos (VELASCO, 1994).

### **2.5.6 Movimento Através da Água**

Os movimentos são sempre melhor descritos em termos da movimentação do fluido ao redor do objeto, do que da movimentação do objeto através do fluido (BATES, 1998).

Durante o fluxo em linha reta, ocorre um movimento contínuo do fluido. Há apenas uma pequena fricção entre as camadas do fluido, pois elas se separam para se moverem ao redor do objeto e suavemente unem-se novamente logo depois. Durante o fluxo turbulento há um movimento irregular das camadas do fluido. O movimento irregular produz um aumento na fricção entre as moléculas do fluido e entre o objeto do fluido. Em vez de unirem-se suavemente atrás do objeto, as camadas do fluido movem-se de forma circular, o que causará redemoinhos. Isto resulta numa área de baixa pressão do objeto em movimento, que tende a segurá-lo. A resistência ao fluxo turbulento é obviamente maior que a resistência ao fluxo alinhado (KISNER, 1998).

A última força a ser considerada quando se lida com exercícios aquáticos é a do impacto. A razão primária porque os exercícios aquáticos são considerados de “baixo impacto” comparado aos exercícios em terra é que os aquáticos são executados em baixa velocidade (BATES, 1998).

### **2.5.7 Pressão Hidrostática**

A lei de Pascal estabelece que a pressão do fluido é exercida igualmente sobre todas as áreas de um corpo imerso a uma dada profundidade. A pressão é diretamente proporcional a ambas: a profundidade e a densidade do fluido. Não é aconselhável colocar pacientes com capacidade vital abaixo de 1500ml (como aqueles com obstrução crônica pulmonar) na piscina a 85% de imersão. Tais pacientes podem ter dificuldade na respiração devido ao fato da pressão da água resistir à expansão torácica (FILHO, 2003).

A pressão hidrostática opõe-se à tendência do sangue de ficar nas porções inferiores do corpo, o que ajuda a reduzir inchaços desnecessários. A pressão hidrostática também ajuda a estabilizar as articulações instáveis (CORRÊA, 1999).

### **2.5.8 Calor Específico da Água**

Uma das propriedades físicas da água que muitas vezes não é considerada é o calor específico. Ele é definido como sendo a quantidade de energia necessária para aumentar 1g de água de 1°C (KISNER, 1998).

O calor específico da água é milhares de vezes o do ar, e a perda de calor na água é 25 vezes a do ar a dada temperatura. Esta perda de calor pode acontecer tanto por condução, ou por convecção. Se há maior perda de calor para a água, isso afeta os músculos e o paciente sente frio. A temperatura da água e a quantidade de calor produzido pelo corpo, precisam ser considerados na determinação de uma temperatura confortável onde exercitar. A temperatura de uma piscina terapêutica deve estar entre 33° e 35°C (CORRÊA, 1999).

### **2.5.9 Refração**

Refração é a deflexão de um raio de luz quando ele passa de um meio



para outro de densidade diferente. É a razão pela qual as piscinas aparentam ser mais rasas do que realmente são. As partes que estão submersas parecem estar flexionadas além do normal do nível da água. Todavia, sempre que o paciente estiver na posição vertical, a postura correta deve ser reforçada (BATES, 1998).

## **2.6 Os Benefícios do Exercício em Água Aquecida**

### **2.6.1 Efeitos Fisiológicos**

O exercício em água aquecida é uma modalidade de tratamento para uma grande variedade de patologias. Em imersão com a cabeça fora da água considera-se a água à 33° C. termo neutro, não trazendo efeito algum a temperatura central. Qualquer desvio mínimo na temperatura da água pode produzir mudanças significativas no sistema circulatório. Em vez de ficar nos membros o sangue é redistribuído (BATES, 1998).

Esta redistribuição causa aumento de retorno venoso e é considerado a base para todas as modificações fisiológicas associadas à imersão. As modificações fisiológicas são mais bem observadas em uma posição ereta vertical do que em uma posição sentada ou supina. Os efeitos fisiológicos que ocorrem em pacientes imersos em água aquecida dependem de sua postura e de qualquer elemento que possa alterar o estado neutro do corpo (FILHO, 2003).

Os elementos que influenciam este estado incluem a temperatura da água, a duração da aula, o tipo e a intensidade do exercício e a condição patológica do paciente. A temperatura da água irá elevar a temperatura corporal apenas se estiver mais alta do que a temperatura da pele (VELASCO, 1996).

A magnitude do aumento da temperatura depende da percentagem do corpo que está imerso. Durante a imersão com a cabeça fora da água o calor é ganho pelas áreas que estão abaixo da água e perdido através das glândulas sudoríparas nas áreas expostas ao organismo. As mudanças de temperatura variam de paciente para paciente (FILHO, 2003).

As respostas fisiológicas experimentadas pelo corpo durante a imersão em

água aquecida são similares as de aplicação de calor localizado, mas menos concentradas. As propriedades físicas da água em conjunto com o calor são responsáveis por muitas das respostas fisiológicas gerais que afetam uma variedade de sistema do corpo (BATES, 1998).

### **2.6.2 Efeitos Terapêuticos do Ambiente Aquático**

Em adição às várias modificações fisiológicas que ocorrem durante a imersão em água aquecida, as propriedades físicas da água oferecem muitas vantagens em progresso de reabilitação (VELASCO, 1996).

Promoção do relaxamento muscular depende de quanto o paciente está confortável na água. O aquecimento das piscinas terapêuticas reduz a tensão muscular e ajuda a prevenir restrição na movimentação muscular. Quanto mais quente a água, melhor (BATES, 1998).

Redução da sensibilidade à dor são vias eferentes mais lentas que as da temperatura, sendo que o quadro algico fica mascarado. A água aquecida ajuda os pacientes a ativarem a dor e sentirem-se mais confortável. A flutuação age contra a gravidade e alivia o peso corporal, reduzindo as forças de compressão nas articulações. A água aquecida "distrai" a dor, bombardeando o sistema nervoso. O bombardeamento do estímulo sensorial viaja através de fibras que são mais largas e mais rápidas e tem uma maior condutividade que as fibras da dor (KISNER, 1998).

Durante a imersão em água aquecida os estímulos sensoriais estão competindo com os estímulos da dor; como resultado, a percepção da dor do paciente fica "enganada" ou bloqueada. Esta redução na dor é uma das maiores da terapia aquática (CORRÊA, 1999).

A redução dos espasmos musculares ocorre quando as partes do corpo, imersas em água aquecida mais de 30° C, sofrem um aumento da temperatura em relação à temperatura central. Tal aquecimento provoca uma redução do tônus muscular anormal e da espasticidade (KISNER, 1998).

O aumento da facilidade do movimento articular é proveniente do aquecimento da água e desempenha um papel importante na melhoria e

manutenção da amplitude de movimento das articulações. A propriedade de flutuação da água diminui a compressão nas articulações doloridas e ajuda no movimento (VELASCO, 1994).

A água também providencia apoio e, por isso, reduz a necessidade de imobilização ou proteção. Movimentar-se na água é mais fácil e reduz a dor. O aquecimento da água reduz a espasticidade, promove relaxamento e ajuda a preparar o tecido conjuntivo para ser alongado. Quando o tecido fica alongado há um risco menor de lesões e ainda da dor após o exercício (FILHO, 2003).

Aumento da força e resistência muscular em casos de fraqueza excessiva é a água que permite uma maior resistência ao movimento que o ar, e que a articulação se movimenta mais livremente. As partes submersas do corpo encontram resistência em todas as direções do movimento, o que requer uma quantidade maior de gasto energético. Na água, os movimentos são mais consistentes e mais facilmente, pode-se aumentar seu nível de intensidade, utilizando princípios de flutuação sem a dor que ocorre em movimentação ativa. Não é necessário equipamento para obter ganho de força em músculos fracos (BATES, 1998).

Executar exercício na água pode ser muito efetivo na relação custo-benefício. A água aquecida promove relaxamento dos músculos espásticos, antagonistas aos músculos enfraquecidos, exercitando-os. O efeito estimulador da água ajuda o paciente a tornar-se mais consciente das partes do corpo que estão em movimento e mecanicamente envolvidos na movimentação (CORRÊA, 1999).

Redução da força gravitacional são os efeitos da gravidade são reduzidos na água. Quanto mais submerso, menores são as forças de compressão agindo sobre o corpo (KISNER, 1998).

Aumento da circulação periférica é a circulação que aumenta com a água na temperatura acima de 34°C. Durante a imersão a redistribuição do sangue causa um aumento da temperatura da pele favorecendo o fluxo sanguíneo periférico. A imersão na água aquecida causa um aumento na temperatura da pele com relação à temperatura corporal central. Isto, por sua vez, produz uma vasodilatação reflexa e uma aparência melhorada da pele (BATES, 1998).

Exercitar-se causa um aumento no suprimento sanguíneo para os músculos e ajuda o retorno venoso. À medida que aumenta a profundidade da água, aumenta a pressão hidrostática exercida sobre a parte do corpo submerso. Assim há um aumento da circulação (VELASCO, 1994).

Melhoria da musculatura respiratória é com a água na altura do peito, há um aumento da pressão hidrostática nas paredes do peito e abdominais durante a respiração. A água faz resistência à inspiração. Isto fica evidente em paciente com baixa capacidade vital, em pessoas frágeis na maturidade e em pacientes cardíacos. A musculatura respiratória espástica fica relaxada devido ao aquecimento neutro que a água aquecida propicia (FILHO, 2003).

Melhora da consciência corporal, equilíbrio e estabilidade do tronco são com a água aquecida estimulando a consciência da movimentação das partes do corpo e propiciando um meio ideal para a reeducação dos músculos envolvidos. As propriedades de apoio da água dão aos pacientes com pouco equilíbrio tempo para reagir quando tendem a cair utilizando a dimensão da velocidade de movimento na água (CORRÊA, 1999).

Estímulos vestibulares ajudam a melhorar a resposta de equilíbrio pela estimulação dos músculos antigravidade localizados nas extremidades e no tronco. A estabilização durante o exercício pode ser também obtida como uso de correção, barras paralelas, bóias e outros equipamentos (BATES, 1998).

## **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **3.1 Caracterização da Pesquisa**

Este estudo se caracteriza como básico, qualitativo, bibliográfico e de levantamento de dados.

Apresenta como população alvo, os portadores de compressão do disco intervertebral em fase de agudização dos sintomas. Porém, por se tratar de um estudo bibliográfico, não experimental, não há a necessidade de recrutamento e seleção de membros para a amostra.

### **3.2 Instrumentos de Coleta de Dados**

Para o levantamento das informações necessárias ao estudo, serão utilizados livros, periódicos científicos, apostilas e outras fontes de informação. E, para o registro de imagens da proposta de tratamento será utilizada uma máquina fotográfica digital da marca Sony de 10,1mgpx.

### **3.3 Procedimentos para Coletas de Dados**

A investigadora consultará bases de dados virtuais, revista científica e a literatura disponível sobre o tema no intuito de levantar as informações necessárias ao desenvolvimento do estudo. Em seguida, realizará a análise das informações encontradas e desenvolverá uma proposta de tratamento.

## 4 PROTOCOLO DE TRATAMENTO

A seguir, apresenta-se o protocolo proposto, composto por 5 fases, com duração total de 60 (sessenta minutos). A sugestão é de que os exercícios sejam realizados duas vezes por semana e associados à Fisioterapia convencional em solo para otimização dos resultados.

### 4.1 Aquecimento (10 Minutos)

O aquecimento tem como objetivo geral preparar gradativamente os diferentes sistemas do corpo humano para uma atividade física estrutura principal. Quando a temperatura corporal se eleva em 1 grau, o metabolismo celular aumenta 13%, facilitando a passagem do oxigênio para o músculo. Além desse benefício, o aquecimento diminui o risco à lesão e fadiga precoce. Já os objetivos específicos são de preparar o corpo para trabalho intenso, estimular o sistema cardiorrespiratório, aumentar o fluxo sanguíneo para os músculos, elevar a temperatura corporal, melhorar a elasticidade do músculo e preparar psicologicamente.

**Marcha para frente:** realiza movimento de flexão de quadril e flexão de joelho, colocando primeiramente o calcanhar e depois a ponta do pé.

**Figura 1: Marcha para Frente**



FONTE: Dados da Pesquisadora, 2010.

**Marcha para trás:** deslocar para trás, colocando primeiramente a ponta do pé e depois o calcanhar.

**Figura 2: Marcha para Trás**



FONTE: Dados da Pesquisadora, 2010.

**Marcha lateral:** realizar marcha de lado com passos largos, colocando toda base do pé no chão. Enquanto abre as pernas, abri os braços, e fecha as pernas, fecha os braços.

**Figura 3: Marcha Lateral**



FONTE: Dados da Pesquisadora, 2010.

**Marcha com rotação de tronco:** caminhar para frente levando a mão ao joelho oposto em flexão, de forma alternada.

**Figura 4: Marcha com Rotação de Tronco**



FONTE: Dados da Pesquisadora, 2010.

#### **4.2 Alongamento (10 Minutos)**

Além de proporcionar o relaxamento do corpo, o alongamento previne problemas osteomusculares. Na água, os exercícios podem ter melhor efeito. Sem

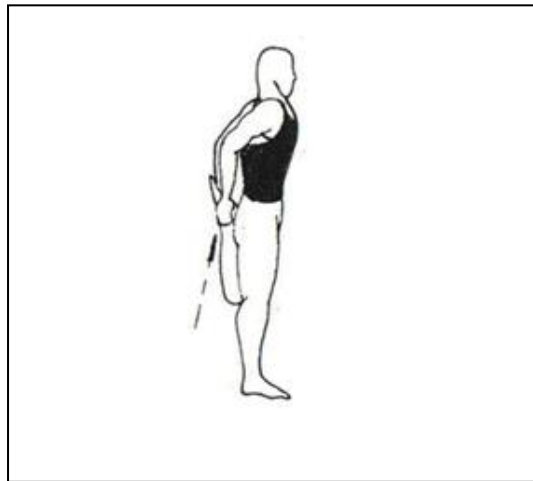


alongamento, perdemos a flexibilidade, levando ao encurtamento de estruturas musculares.

Na água, a atividade ganha mais em relaxamento. E os efeitos do alongamento podem ser ampliados. “A água facilita o alongamento porque diminui a ação da gravidade. E a fluidez desse ambiente atua de forma terapêutica”.

**Músculos Anteriores da Coxa e do Quadril:** flexione o joelho e segure o tornozelo com a mão. Puxe o pé para trás e para cima, o mais que puder, de forma que o calcanhar toque as nádegas e a tensão apareça na parte anterior da coxa.

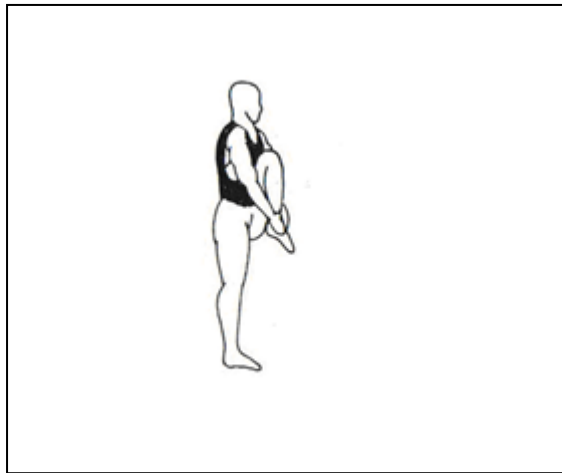
**Figura 5: Alongamento dos Músculos Anteriores da Coxa e do Quadril**



FONTE: GEOFFROY, 2001.

**Músculos Posteriores das Coxas, Músculos Inferiores das Costas e Músculos das Nádegas:** puxe a perna flexionada para cima, o mais próximo possível do peito, com auxílio das mãos entrelaçadas. Mantenha as costas retas.

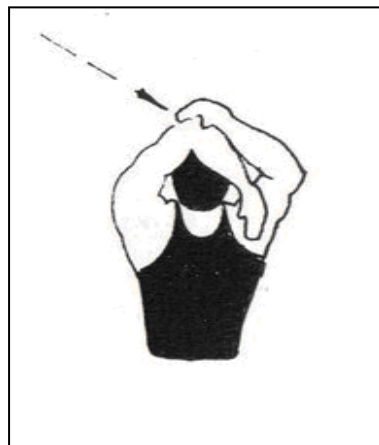
**Figura 6: Alongamento dos Músculos Posteriores das Coxas e Inferiores das Costas e Músculos das Nádegas**



FONTE: GEOFFROY, 2001.

**Músculos Posteriores do Braço e Músculos Laterais Superiores das Costas:** flexione o braço para trás e para baixo em direção às costas, usando a outra mão para pressionar o cotovelo para trás e para baixo.

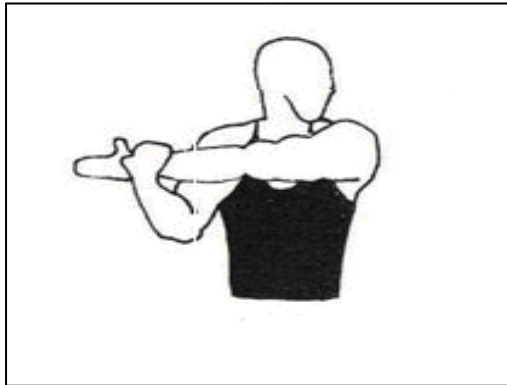
**Figura 7: Alongamento dos Músculos Posteriores do Braço e Músculos Laterais Superiores das Costas**



FONTE: GEOFFROY, 2001.

**Músculos Posteriores do Ombro:** pressione o cotovelo, com a maior força possível, com a outra mão, em direção ao outro ombro.

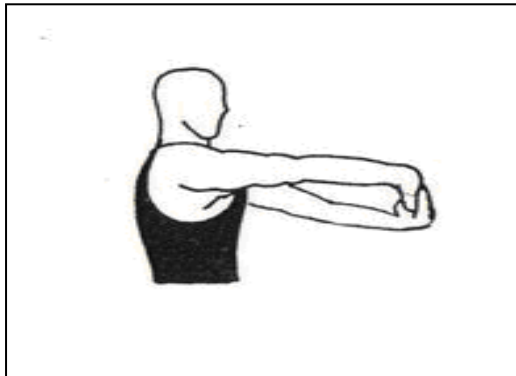
**Figura 8: Alongamento dos Músculos Posteriores do Ombro**



FONTE: GEOFFROY, 2001.

**Músculos do Antebraço Parte Interna (Flexores):** flexione o pulso para trás, usando a outra mão para puxar os dedos para trás e para cima. Depois faça o mesmo exercício com a outra mão.

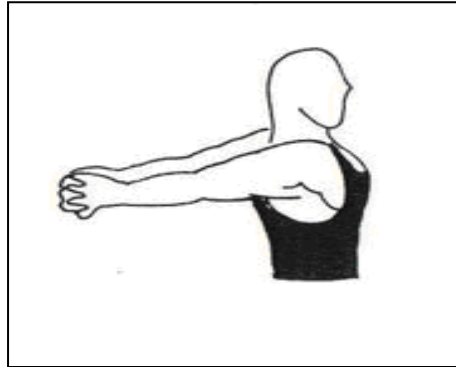
**Figura 9: Alongamento dos Músculos do Antebraço Parte Interna (Flexores)**



FONTE: GEOFFROY, 2001.

**Músculos do peito e ombro:** com os braços atrás do corpo e os dedos entrelaçados, elevar os braços.

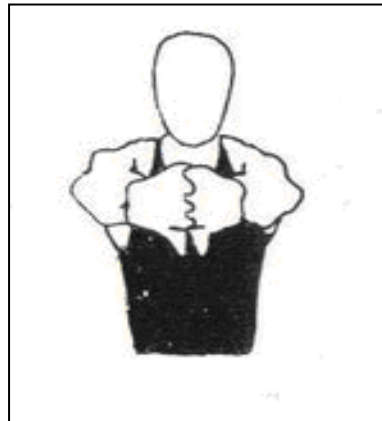
**Figura 10: Alongamento dos Músculos do Peito e Ombro**



FONTE: GEOFFROY, 2001.

**Músculos das costas e braços:** entrelaçar os dedos das mãos e voltar as palmas das mãos para frente.

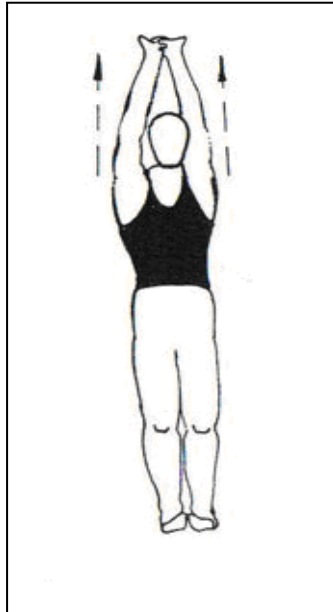
**Figura 11: Alongamento dos Músculos das Costas e Braços**



FONTE: GEOFFROY, 2001.

**Músculos da Coluna, braços, costas e abdômen:** em pé com os dedos das mãos entrelaçados, elevar as palmas das mãos.

**Figura 12: Alongamento dos Músculos da Coluna, Braços, Costas e Abdômen**



FONTE: GEOFFROY, 2001.

**Músculos do Pescoço:** extensão do pescoço, forçando o queixo para trás.

**Figura 13: Alongamento dos Músculos do Pescoço**



FONTE: GEOFFROY, 2001.

**Músculos Laterais do Pescoço:** com a mão, puxe a cabeça para a posição flexionada, o mais que puder, cuidadosamente.

**Figura 14: Alongamento dos Músculos Laterais do Pescoço**



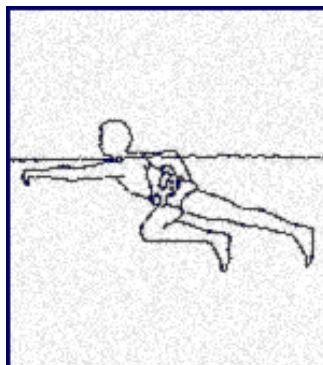
FONTE: GEOFFROY, 2001.

### **4.3 Exercícios De Fortalecimento – Deep Water (20 Minutos)**

A Deep-Water é uma modalidade praticada com a ajuda de um colete flutuante, permitindo que se exercite em águas profundas sem que seja necessário tocar o fundo da piscina com os pés ou mergulhar a cabeça. A sensação durante a atividade é de estar voando, pois, ao deslizar pela água o paciente fica totalmente suspenso pela ajuda do colete podendo ter liberdade para executar os exercícios. Depois, no decorrer das aulas são utilizados, halteres, caneleiras, espaguete, luvas, palmares, etc.

**Corrida Inclinada ou Cachorrinho:** Em posição bem deitada, executar uma corrida de maneira que haja uma tração maior nos calcanhares atrás, levando os joelhos alternados à frente; este exercício, geralmente, é feito com a ajuda de halteres debaixo das axilas para evitar sobrecarga na região lombar. Manter o abdômen sempre contraído.

**Figura 15: Corrida Inclinada ou Cachorrinho**



FONTE: FIORELLI, 2002.

**Elevação de Joelhos ou Rã Alternada:** De pé, braços abertos, joelhos para os lados e coluna alinhada, elevar alternadamente os joelhos em direção aos cotovelos e empurrando os calcanhares para baixo; manter o alinhamento do tronco equilibrando-se no centro de gravidade do corpo (não deitar).

**Figura 16: Elevação de Joelhos ou Rã Alternada**



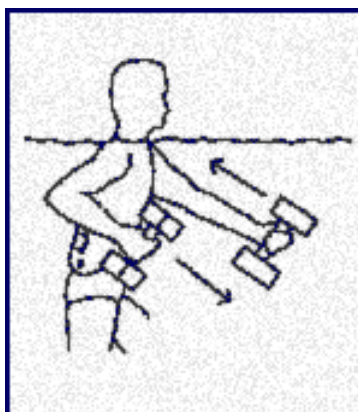
FONTE: FIORELLI, 2002.

**Chute Alto Cruzado:** De pé, braços abertos, pés para baixo e coluna alinhada. Elevar, alternadamente, as pernas levando a mão contrária em direção ao pé à frente; manter o alinhamento do tronco de pé, mantendo sempre um dos pés apontando para o chão da piscina e o outro para a frente.

**Figura 17: Chute Alto Cruzado**

FONTE: FIORELLI, 2002.

**Cruzado com Halteres:** De pé, executar o exercício Cruzado, empurrando o halter do braço contrário a perna para frente; manter o alinhamento do tronco, dividindo o equilíbrio de maneira que uma perna fique atrás e a outra na frente. Abdômem contraído.

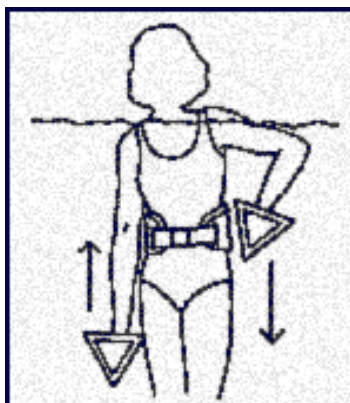
**Figura 18: Cruzado com Halteres**

FONTE: FIORELLI, 2002.

**Flexão/Extensão de Cotovelos:** De pé, executar a Rã Alternada ou Elevação de Joelhos à Frente, empurrando os halteres para baixo, alternadamente; manter o alinhamento do tronco (não deitar), abdômen contraído e afundar os halteres prolongando os ombros.



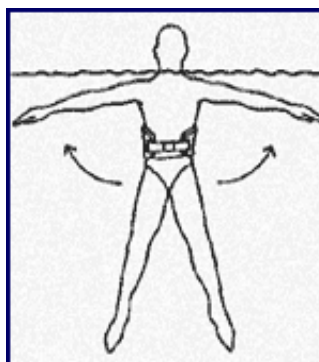
**Figura 19: Flexão/Extensão de Cotovelos**



FORTE: FIORELLI, 2002.

**Adução/Abdução de Ombros e Quadris:** De pé, executar um polichinelo com braços paralelos ao corpo. Manter sempre o corpo ereto e equilíbrio no centro de gravidade, evitando dobrar os joelhos.

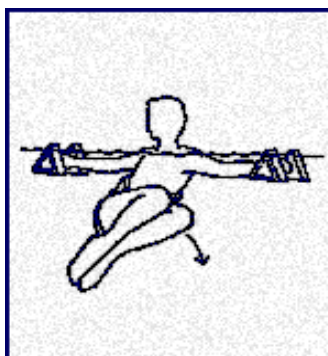
**Figura 20: Adução/Abdução de Ombros e Quadris**



FORTE: FIORELLI, 2002.

**Abdominal para Oblíquos:** Em posição  $\frac{1}{2}$  deitada, braços abertos e paralelos ao corpo, estender os joelhos para frente e trazer joelhos juntos em um dos lados do corpo. Repetir com o outro lado. Para intensificar este trabalho trazer o ombro para encontrar o joelho. Soprar ao trazer os joelhos ao ombro e expirar na volta.

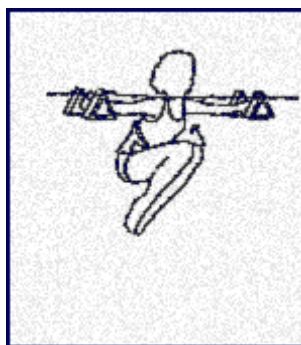
**Figura 21: Abdominal para Oblíquos**



FONTE: FIORELLI, 2002.

**Abdominal de pé:** Com braços abertos e de pé, estender as pernas para baixo com os joelhos juntos e trazê-los ao peito. Para intensificar o trabalho, trazer os ombros de encontro aos joelhos soprando o ar e inspirando na volta.

**Figura 22: Abdominal de Pé**



FONTE: FIORELLI, 2002.

#### **4.4 Tração Vertebral (5 Minutos)**

Para o aumento dos espaços entre os discos intervertebrais e, conseqüentemente, alívio da compressão do disco intervertebral, recomenda-se a realização de tração.

A tração deve ser realizada, posicionando-se um cinto de mergulho, conhecido como cinto de lastro, sobre o quadril do paciente, com 4 placas de lastro de 2 (dois) quilos cada, sob as cristas ilíacas anteriores e posteriores do paciente. Em seguida, flutuadores do tipo aquatub devem ser posicionados ao redor do tronco e o paciente levado ao nível mais fundo da piscina (nível 3). Sem tocar com os pés

no fundo, em repouso, o cinto de lastro proporcionará uma tração do quadril para baixo, enquanto os flutuadores – em associação com o empuxo, tracionará o tronco para cima. A ação de forças de tração em sentidos opostos acarretará no aumento do espaço intervertebral e conseqüente alívio da dor.

#### 4.5 Relaxamento – Watsu (15 Minutos)

A sessão inicia com o paciente apoiado na parede com o terapeuta a sua frente. Cabe ao terapeuta informar como irá ser conduzida à terapia. O paciente é então instruído a fechar os olhos e permanecer desta forma até o fim da sessão.

O terapeuta conduzirá o paciente dois passos à frente, este irá posicionar-se a frente do lado direito pondo seu braço esquerdo sobre o braço direito do paciente deixando-o flutuar para fora, atrás das suas costas. A região da fossa cubital esquerda do terapeuta é posto embaixo do sacro do paciente a fim de elevar o corpo para a superfície, em posição horizontal, durante a inspiração.

**Dança da respiração:** neste momento é criada uma sincronia entre a respiração do terapeuta e do paciente, onde juntos irão elevar e afundar durante a inspiração e expiração respectivamente. Este movimento será auxiliado pelo terapeuta através de seu antebraço sob o sacro.

**Figura 23: Dança da Respiração**



FONTE: FIORELLI, 2002.

**Oferecendo lento:** durante a expiração, o terapeuta deve afastar o paciente como se oferece a água, através de um movimento de balanço gerado por suas pernas, e ao inspirar, aproxima-lo de si. O terapeuta fica de frente para a diagonal e explora a lateralidade do movimento, inclinando em direção aos pés.

**Figura 24: Oferecendo Lento**



FONTE: FIORELLI, 2002.

**Oferecendo uma perna:** Inicialmente executamos uma tração da cervical com o braço de apoio da cabeça e capturamos a perna de dentro (mais próxima) e continuamos com o movimento de oferecer.

**Figura 25: Oferecendo uma Perna**



FONTE: FIORELLI, 2002.

**Oferecendo duas pernas:** Apenas trocamos o apoio de uma perna para as duas e continuamos o movimento de oferecer.

**Figura 26: Oferencendo duas Pernas**

FONTE: FIORELLI, 2002.

**Sanfona:** gradualmente o antebraço esquerdo do terapeuta irá pressionar e tracionar o occipito do paciente para longe do antebraço direito através de um giro onde este deslizara ate a fossa poplítea. Durante a expiração, o terapeuta ira aduzir os braços de forma a afundar o quadril do paciente, aproximando seus joelhos ao tórax. Durante a inspiração o terapeuta relaxara os braços deixando-os afastar até a posição inicial.

**Figura 27: Sanfona**

FONTE: FIORELLI, 2002.

**Sanfona rotativa:** valendo-se da rotação do tronco, auxiliado pelo movimento das pernas, o terapeuta deve inclinar-se para frente, varrendo o braço que esta sob os joelhos para dentro sobre o lado que sustenta a cabeça em direção ao ombro oposto durante a expiração do paciente, em um movimento de flexão, deixando o quadril do paciente balançar em direção ao corpo do terapeuta. Apos a flexão, o terapeuta deve rotacionar-se para trás, retornando para o lado que sustenta as pernas, abrindo

os braços, deixando que os joelhos do paciente mergulhem levemente na água, com os quadris balançando-se para longe do terapeuta durante a inspiração.

**Figura 28: Sanfona Rotativa**



FONTE: FIORELLI, 2002.

**Alongando a Coluna:** Novamente estamos aumentando os espaços intervertebrais. Desta vez, posicionamos em arqueiro. Uma mão segurando o occipital e a outra no sacro, com os dedos direcionados para a cabeça, mandemos a tração durante alguns instantes, parado no mesmo local.

**Figura 29: Alongando a Coluna**



FONTE: FIORELLI, 2002.

**Parede:** Delicadamente, o terapeuta vai colocando o paciente encostado verticalmente na parede, de volta a posição inicial, com as pernas afastadas e os joelhos semi-fletidos. O terapeuta deve certificar-se de que os pés do paciente encontram-se bem fixos ao solo. Para auxiliar ainda mais o retorno para a posição vertical, o terapeuta move-se para frente do paciente fornecendo suporte aos joelhos e pés do paciente. Desta forma, o terapeuta vai se desligando gradativamente do paciente, até perceber que este está seguro o suficiente.

**Figura 30: Parede**



FONTE: FIORELLI, 2002.

Ao término do protocolo, o paciente será orientado a manter o corpo aquecido e a não suportar cargas elevadas.

Ainda dentre as orientações, está a de manutenção perene dos exercícios que proporcionam uma boa postura, como os que fortalecem os grupos musculares anteriores e posteriores de tronco.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho procurou elaborar uma proposta de tratamento de Fisioterapia aquática à sintomatologia aguda da compressão do disco intervertebral. A hidroterapia é considerada a mais adequada para a hérnia de disco, pois as propriedades físicas da água, principalmente a flutuação, possuem repercussões positivas em relação à hérnia proporcionando alívio da dor, melhora da postura e mobilidade, normalização dos sinais neurológicos e da qualidade de vida. Percebe-se a importância da postura na prevenção da hérnia de disco. As orientações de posicionamento funcional para as atividades de vida diária são essenciais para evitar as recidivas. Portanto, a atuação fisioterapêutica na água pode alcançar alvos importantes no tratamento e prevenção das compressões dos discos intervertebrais, apresentando resultados satisfatórios. Sugere-se que o presente protocolo seja submetido à apreciação de especialistas na área e aplicado, sob a forma de estudo experimental, para averiguação dos seus resultados sobre a patologia abordada.



## REFERÊNCIAS

BARROS, Tarcísio E. P. e outros. **Lesões da Coluna vertebral nos esportes**. Revista Brasileira de Ortopedia, São Paulo, v. 30, nº 10, Outubro, 1995.

BATES A, HANSON N. **Exercícios aquáticos terapêuticos**. São Paulo: Manole; 1998.

BECKER, BE, COLE AJ. **Terapia aquática moderna**. São Paulo: Manole; 2000.

CECIL. "**Tratado de Medicina Interna**" 2o Edição. São Paulo, 1992.

FERNANDES, Rita de Cássia Pereira; CARVALHO, Fernando Martins. **Doença Do Disco Intervertebral Em Trabalhadores Da Perfuração De Petróleo**. Caderno de Saúde Publica. Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 661-669, Jul-Set 2000.

FIORELLI, Alexandre. . Hidrocinesioterapia: princípios e técnicas terapêuticas. Bauru, SP: EDUSC, 2002. 104p.

GARCIA, Luís Haro. **Hérnia De Disco Intervertebral Lumbar Invalidante Para El Trabajo. Factores De Riesgo**. Rev. Med. IMSS. México, v.34, p. 69-72, 1996.

GEOFFROY, Christophe. **Alongamento para todos**. São Paulo: Manole, 2001.

GUIMARÃES, Cosme S.; RODRIGUES, Edgard Meirelles. **Manual De Recursos Fisioterápicos**. 1a ed. Rio de Janeiro: Reivinter, 1998.

HALL, Susan J. **Biomecânica básica**. 3.ed Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 417 p.

HAMILL,J.;KWUTZEN,K. **Bases Biomecânicas do Movimento Humano**. São Paulo,Manole,1ªed.1999

HENNEMANN, Sérgio Afonso; SCHUMACHER, Walter. **Hérnia de disco lombar: revisão de conceitos atuais**. Rev. Bras. Ort. V. 29, n. 3, p. 115-126, Março 1994

HUMPHREYS, S. Craig; ECK, Jason C. **Clinical Evaluation And Treatment Options For Herniated Lumbar Disc**. American Family Physician. V.59, n.3, p. 575-582, 1999.

KAPANDJI, I. A. **Fisiologia Articular**. 5a ed. São Paulo: Medicina Panamericana Editora Brasil, 2000. Vol. 3.

KISNER, C.; COLBY, L.A. **Exercícios Terapêuticos: fundamentos e técnicas**. 3a. Edição. São Paulo: Editora Manole. 1998.

KONLIAN, Cara. **Aquatic Therapy: Making A Wave In The Treatment Of Low Back Injuries**. Orthopaedic Nursing. January/February 1999.

MORRIS, D.M. **Reabilitação Aquática do Paciente com Prejuízo Neurológico**. In: Ruoti et al. Reabilitação Aquática. Ed.Manole, 2000.

MOORE K..**Anatomia Orientada para a Clínica**. Rio de Janeiro, Guanabara koogan, 4ªed. 2001.

ORTIZ, Jair; ABREU, Alexandre Diniz. **Tratamento Cirúrgico Das Hérnias Discais Lombares Em Regime Ambulatorial**. Rev. Bras. Ortop. V. 35, n. 11/12, p. 115-126, Nov/Dez 2000.

OLIVIER,J. **Cuidado com as costas um guia terapêutico**. São Paulo, Manole, 1ª ed. 1999

RUOTI, Richard G.; MORRIS, David M.; COLE, Andrew J. **Reabilitação Aquática**. 1a ed. São Paulo: Manole, 2000.

TORTORA,G. **Corpo Humano Fundamentos de Anatomia e Fisiologia**. São Paulo,Artmed,4ªed.2000