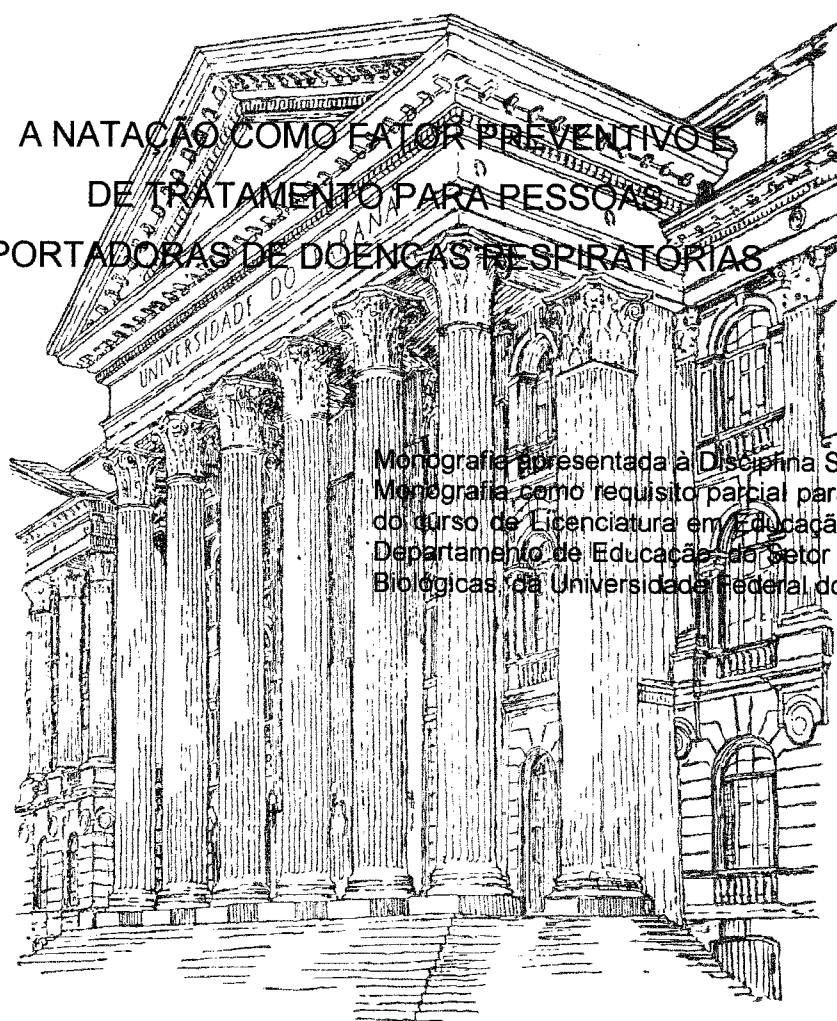


ELAINE MARIA SEIBT

A NATAÇÃO COMO FATOR PREVENTIVO E
DE TRATAMENTO PARA PESSOAS
PORTADORAS DE DOENÇAS RESPIRATORIAS



Monografia apresentada à Disciplina Seminário de Monografia como requisito parcial para conclusão do curso de Licenciatura em Educação Física, do Departamento de Educação, do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA
2001

ELAINE MARIA SEIBT

A NATAÇÃO COMO FATOR PREVENTIVO E
DE TRATAMENTO PARA PESSOAS
PORTADORAS DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS

Monografia apresentada à Disciplina Seminário de Monografia como requisito parcial para conclusão do Curso de Licenciatura em Educação Física, do Departamento de Educação Física, do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora

Prof^ª.: Célia Vitória Furlan

DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia aos meus pais Carlos e Maria Bernardete, que me ajudaram e apoiaram durante os quatro anos que estive na faculdade; e aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos de felicidade e de tristeza, e que me ajudaram a vencer.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à professora Célia Vitória Furlan pelas orientações necessárias para a elaboração dessa monografia, ao professor Raul Osiecki pelos ensinamentos e incentivos, e a todos os professores que contribuíram para minha formação acadêmica.

SUMÁRIO

RESUMO.....	vi
1.INTRODUÇÃO.....	01
1.1 PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA.....	01
1.2 OBJETIVOS.....	04
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	04
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	04
2. REVISÃO LITERÁRIA.....	05
2.1 SISTEMA RESPIRATÓRIO.....	05
2.1.1 FISIOLOGIA RESPIRATÓRIA.....	06
2.1.2 MÚSCULOS RESPIRATÓRIOS.....	11
2.2 DOENÇAS RESPIRATÓRIAS.....	12
2.2.1 ASMA.....	12
2.2.1.1 CARACTERÍSTICAS DA DOENÇAS.....	14
2.2.1.2 CRISE ASMÁTICA.....	14
2.2.1.3 CAUSAS.....	16
2.2.1.4 CONSEQÜÊNCIAS DA ASMA.....	18
2.2.1.5 TRATAMENTO.....	21
2.2.2 BRONQUITE CRÔNICA.....	21
2.2.2.1 QUADRO CLÍNICO.....	22
2.2.2.2 FATORES CONTRIBUTIVOS.....	22
2.2.2.3 TRATAMENTO.....	24
2.2.3 ENFISEMA PULMONAR.....	24
2.2.3.1 ENFISEMA PULMONAR-CENTROLOBULAR.....	25
2.2.3.2 ENFISEMA PULMONAR-PANLOBULAR.....	26
2.2.3.3 CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES.....	26

2.2.3.4 EXAME FÍSICO.....	27
2.2.3.5 TRATAMENTO.....	28
2.2.4 PNEUMONIA.....	28
2.2.4.1 FATORES CONTRIBUTIVOS.....	30
2.2.4.2 IDENTIFICAÇÃO DE UM PROCESSO PNEUMÔNICO.....	30
2.2.4.3 TRATAMENTO.....	31
2.3 AVALIAÇÃO DO PACIENTE COM DOENÇA RESPIRATÓRIA.....	32
2.4 NATAÇÃO.....	33
2.4.1 EFEITOS DA NATAÇÃO PARA DOENTES RESPIRATÓRIOS.....	34
2.4.2 CONTRA INDICAÇÕES.....	36
2.4.3 ATUAÇÃO DA NATAÇÃO NOS MÚSCULOS RESPIRATÓRIOS.....	37
2.4.4 NATAÇÃO TERAPÊUTICA.....	38
3. METODOLOGIA.....	40
4. CONCLUSÃO.....	41
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

RESUMO

Vem-se observando nos últimos anos, um aumento progressivo de pessoas que apresentam problemas respiratórios. Isso está ocorrendo principalmente devido a má qualidade do ar que respiramos (poluição atmosférica), e ao processo de urbanização das cidades. A respiração é uma característica básica dos seres vivos, que consiste basicamente na absorção de oxigênio pelo organismo, e a eliminação de gás carbônico resultante de oxidações celulares. A ventilação pulmonar apresenta duas fases: a inspiração (entrada de ar nos pulmões) e a expiração (saída de ar dos pulmões). As pessoas portadoras de doenças respiratórias (asma, bronquite, enfisema pulmonar e pneumonia) apresentam um mau funcionamento e uma baixa eficiência do sistema respiratório; resultando muitas vezes em insuficiência respiratória. Uma maneira de tratar e até prevenir essas doenças é através da natação. A qual é uma atividade física que trabalha a respiração, onde o indivíduo faz uma expiração forçada. Com essa expiração forçada, o trabalho dos músculos respiratórios é muito mais exigido, onde vão ficando fortalecidos, tornando-se assim a natação um meio de estimulação da função respiratória em pessoas que possuem esta capacidade diminuída. A natação para portadores de doenças respiratórias deve ser especializada, isto é, específica para cada aluno. A natação terapêutica é um exemplo, onde são usados exercícios para reeducar as funções respiratórias do paciente, para aliviar os sintomas decorrentes desses problemas respiratórios, ajudando também no fortalecimento da musculatura respiratória e corporal em geral. Desta forma esta pesquisa teve como objetivos, analisar as doenças respiratórias mais comuns e seus comprometimentos no sistema respiratório, assim como, verificar os benefícios da natação como fator preventivo e de tratamento dessas doenças, a qual possibilitará uma melhor qualidade de vida

para o doente. Conclui-se que a natação é benéfica para portadores de doenças respiratórias, atuando principalmente nos músculos respiratórios deixando-os fortalecidos, favorecendo ao doente manter um ritmo respiratório, melhorando assim o controle das crises.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Problema e sua Importância

A prática de atividades físicas em geral, traz uma série de benefícios para as pessoas, como: saúde, alegria, socialização, liberação do estresse, bem estar, prevenção de doenças, entre muitos outros.

Atualmente, as pessoas estão procurando a atividade física para a prevenção de doenças relacionadas ao aparelho respiratório, como: asma, bronquite, pneumonia, enfisema pulmonar. Um dos principais causadores do aumento de incidência de problemas respiratórios na população é a poluição atmosférica (má qualidade do ar que respiramos), que aumentou muito devido à urbanização das cidades. Nos centros urbanos há tráfego intenso de carros, caminhões e ônibus, e com isso uma grande quantidade de monóxido de carbono é liberada na atmosfera. O monóxido de carbono é um fator desencadeante de crises respiratórias. Com a crescente industrialização das cidades, o ar vem sendo poluído cada vez mais. Em Curitiba há uma grande incidência de crises em pessoas com doenças respiratórias principalmente no inverno.

Conforme OLIVEIRA (1994), os sintomas apresentados por uma população atingida pela poluição atmosférica são: tosse, dores de garganta, lacrimejamento, coriza, vômitos, náuseas, muitas vezes dispnéia e aumento das taxas de mortalidade em doentes crônicos do aparelho respiratório.

O sistema respiratório é provido de mecanismos de defesa, onde muitas partículas inaladas são eliminadas através da atividade ciliar. Mas algumas partículas muito pequenas acabam penetrando e chegando até os alvéolos, ocasionando problemas respiratórios. (OLIVEIRA, 1994).

As trocas gasosas acontecem por difusão na qual o sangue venoso, que se move lentamente nos capilares, chega na "estação de ventilação" com grandes pressões diferenciais, fazendo com que a troca de oxigênio para o sangue capilar e dióxido de carbono para o ar nos alvéolos aconteçam rapidamente. As pessoas com doenças respiratórias possuem capacidades ventilatórias mais limitadas quando comparadas com indivíduos saudáveis. (LEFF, 1996).

A ventilação pulmonar apresenta duas fases: a inspiração (entrada de ar nos pulmões) e a expiração (saída de ar dos pulmões). Existem vários músculos envolvidos no processo de ventilação pulmonar. Os principais músculos são o diafragma e os músculos intercostais externos, em repouso; com ajuda adicional proporcionada pelos músculos escalenos e esternocleidomastóideo, durante o exercício. Na inspiração o ar se precipita para dentro dos pulmões devido à contração dos músculos respiratórios; quando há contração dos músculos intercostais, ocorre um aumento nos diâmetros torácicos ântero-posterior e látero-lateral, e quando o diafragma contrai aumenta o diâmetro súpero-inferior do tórax. Esse aumento de volume do tórax diminui a pressão intrapleural (ou intratorácica), promovendo a entrada de ar nos pulmões. Durante a expiração, ocorre o relaxamento dos músculos intercostais e do diafragma, causando o retorno do tórax e pulmões ao seu comprimento original. Assim, o ar alveolar é comprimido e a pressão alveolar fica maior que a atmosférica, promovendo a saída do ar dos alvéolos pelas vias aéreas de volta ao exterior. As doenças respiratórias ocasionam um mau funcionamento e uma baixa eficiência do sistema respiratório. Essa baixa eficiência pode ser causada devido aos músculos respiratórios estarem fadigados; afetando assim suas ações. Como afirma WEST (1990), "em pacientes com trabalho respiratório muito aumentado, o diafragma pode tornar-se fadigado, resultando em ventilação inadequada e retenção de gás carbônico. Há evidências de que a fadiga diafragmática desempenha um papel importante na insuficiência respiratória de alguns pacientes".

A natação trás muitos benefícios para os portadores de doenças ligadas ao aparelho respiratório. Com a prática da natação periodicamente, há uma melhora das trocas gasosas, a musculatura abdominal fica fortalecida para melhorar a fase expiratória da respiração, e o indivíduo se obriga a manter um ritmo respiratório que é muito importante para o controle das crises. (TEIXEIRA,1993).

É cada vez mais notável a presença de portadores de doenças respiratórias em academias de natação, que vêm à procura desta atividade por recomendação médica, com o propósito de auxiliar o tratamento e minimizar o seu problema.

A realização da natação corretamente planejada, certamente ajudará aos doentes. Por esse motivo, é importante que o profissional de Educação Física saiba agir com responsabilidade e competência para não prejudicar a saúde de seu aluno, procurando auxiliá-lo da melhor maneira possível.

A natação é benéfica como fator preventivo e de tratamento para as doenças respiratórias?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar as doenças respiratórias mais comuns que afetam crianças, jovens e adultos e seus comprometimentos no sistema respiratório; e os benefícios da natação como fator preventivo e de tratamento dessas doenças; e demonstrar que a realização da natação corretamente planejada trará melhoras na qualidade de vida do doente.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Apresentar os benefícios trazidos pela natação para os portadores de doenças respiratórias.
- Verificar se a natação é adequada como um fator preventivo e de tratamento para pessoas portadoras de doenças respiratórias.
- Descrever as doenças respiratórias mais comuns na população.
- Analisar como as doenças se instalam nas pessoas, e saber quais os principais fatores desencadeantes das crises.
- Analisar como a natação irá beneficiar o doente em relação à musculatura abdominal, à capacidade respiratória e ao controle respiratório.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Sabe-se que está ficando cada vez maior o número de pessoas com doenças relacionadas ao aparelho respiratório. São vários os fatores, mas os principais são devido à poluição atmosférica e à urbanização das cidades.

Dentre as atividades desportivas a natação tem sido requisitada como fator de prevenção de diversas doenças, e principalmente das doenças ligadas ao aparelho respiratório. É indicada em qualquer idade ou fase de aprendizagem, e proporciona ao indivíduo benefícios tanto psicológicos, fisiológicos e morfológicos.

Na revisão literária será estudada: o sistema respiratório, músculos respiratórios, doenças respiratórias, a avaliação do paciente, a natação, os efeitos da natação para os doentes respiratórios, contra indicações e natação terapêutica.

2.1 Sistema Respiratório

A respiração é uma característica básica dos seres vivos. "Essencialmente, consiste na absorção pelo organismo de oxigênio, e a eliminação do gás carbônico resultante de oxidações celulares". (DANGELO e FATTINI, 1997). Para esses autores, funcionalmente o sistema respiratório pode ser dividido em duas partes: a) porção de condução, a qual pertence os órgãos tubulares, cuja função é a de levar o ar inspirado até os pulmões, e destes conduzir o ar expirado, eliminando CO₂. b) porção de respiração, compreende os pulmões, que é constituído pelos brônquios, bronquíolos e alvéolos, cuja função é realizar as trocas gasosas.

Assim que respiramos o ar entra pelo nariz, passa pela faringe, laringe, traquéia e brônquios, que vão diminuindo de tamanho e aumentando

de número até chegarem aos alvéolos (sacos de ar) que fazem com que o oxigênio passe para o sangue. Chegando no sangue vai para todas as partes do corpo através da corrente sanguínea. O dióxido de carbono, que é o gás que exalamos, é o produto da queima do oxigênio, e é eliminado quando expiramos.

Para GUYTON (1993), a respiração ocorre de duas formas; a primeira, pelo mecanismo de expansão e retração pulmonar que corresponde à ação do músculo diafragma e a segunda, pela elevação e depressão das costelas, ambos relacionados com o aumento e diminuição da cavidade torácica, para facilitar a entrada e a saída de ar dos pulmões.

Os movimentos respiratório são involuntários, mas podem sofrer influência da vontade do indivíduo, tornando-os voluntários. Estes movimentos são controlados pelas células nervosas específicas, localizadas no sistema nervoso central e são efetuados pelos músculos respiratórios.

As principais doenças das vias aéreas e dos pulmões são causadas por inflamação (quando ocorre uma reação dos tecidos contra um agente nocivo, provocando edema, vermelhidão, calor) e infecção (que ocorre através da penetração e multiplicação de micróbios no organismo). A exposição a agentes ambientais têm também um importante papel na causa das doenças, principalmente fumaças e poeiras. Uma consequência da doença grave do sistema respiratório é a dificuldade de oxigenação do sangue, resultando em insuficiência respiratória e uma das consequências dessa insuficiência é obstrução das vias aéreas, causada pela asma. (STEVENS, 1998).

2.1.1 Fisiologia Respiratória

A respiração tem como objetivo o fornecimento de oxigênio aos tecidos e a remoção de dióxido de carbono. A respiração pode ser dividida em quatro grandes eventos funcionais: a) a ventilação pulmonar, que é a renovação cíclica do gás alveolar pelo ar atmosférico; b) difusão do oxigênio e

do dióxido de carbônico entre os alvéolos e o sangue; c) o transporte, no sangue e nos líquidos corporais, do oxigênio (dos pulmões para as células) e do dióxido de carbono (das células para os pulmões); e d) a regulação da ventilação e de outros aspectos da respiração. (GUYTON e HALL, 1997).

Para LEFF e SCHUMACKER (1996), durante o exercício, ocorre um maior trabalho muscular, variando assim o metabolismo; ocorrendo mudanças em todos os sistemas orgânicos. Em indivíduos normais, o que pode limitar a realização de um exercício, é a produção de energia e o transporte de oxigênio. Porém, nos estados patológicos, o exercício pode ser limitado pelas propriedades mecânicas do pulmão anormal. Quando o consumo de oxigênio (VO_2) aumenta durante o exercício, a produção de dióxido de carbono (VCO_2) também aumenta; com isso, a ventilação pulmonar terá que aumentar para eliminar esse dióxido de carbono adicional.

"Ventilação pulmonar é o processo de mover o ar inspirado para dentro do compartimento de gás alveolar onde ocorre a troca gasosa com o sangue, visando a renovação do ar alveolar". (WEST, 1990). A ventilação pulmonar compreende duas fases: inspiratória, na qual o ar ambiente é introduzido nos pulmões através das vias aéreas por um aumento do tórax; e a expiratória, no qual o ar parte dos pulmões até ser eliminado exteriormente, em consequência de uma redução do volume do tórax. Representa a entrada e a saída do ar atmosférico na "árvore respiratória", com a função de renovar periodicamente o ar alveolar. Segundo GUYTON e HALL (1997) os pulmões podem ser enchidos e esvaziados por dois mecanismos: a) pelos movimentos do diafragma para cima e para baixo, que fazem com que a caixa torácica se encurte ou se alongue; b) pela elevação e abaixamento das costelas, o que aumenta ou diminui o diâmetro antero-posterior da caixa torácica. As pessoas com doenças obstrutivas das vias aéreas possuem capacidade ventilatória mais limitada que os indivíduos normais, devido apresentarem uma ventilação inadequada, podendo também apresentar anormalidades na difusão através

da membrana pulmonar, ou deficiência no transporte de gases dos pulmões para os tecidos.

O volume de ar dos pulmões pode ser dividido em quatro volumes e quatro capacidades respiratórias.

a) Volumes pulmonares:

- Volume corrente: é a quantidade de ar inspirada ou expirada espontaneamente em cada ciclo respiratório. No repouso oscila entre 350 e 500 ml.
- Volume de reserva inspiratório: é o volume máximo que pode ser inspirado voluntariamente a partir de uma inspiração espontânea. Seu valor normal é de 2500 a 3000 ml.
- Volume de reserva expiratório: é o volume máximo que pode ser expirado voluntariamente a partir de uma expiração normal.
- Volume residual: é o volume de gás que permanece nos pulmões após uma expiração máxima.

b) Capacidades pulmonares:

- Capacidade vital: é o volume de gás mobilizado entre uma inspiração e uma expiração máximas. É a soma de três volumes primários, o corrente e os de reserva inspiratório e expiratório.
- Capacidade inspiratória: é o volume máximo inspirado a partir de uma expiração espontânea. É a soma dos volumes corrente e de reserva inspiratório.
- Capacidade residual funcional: é a quantidade de gás contida nos pulmões no final de uma expiração espontânea. Corresponde à soma dos volumes de reserva expiratório e residual.

- Capacidade pulmonar total: é a quantidade de gás contida nos pulmões ao final de uma inspiração máxima. É igual à soma dos quatro volumes primários.

O pulmão é uma estrutura elástica que entra em colapso como um balão, expelindo seu ar pela traquéia, sempre que não exista qualquer força que o mantenha insuflado. Não existem pontos de fixação entre os pulmões e as paredes da caixa torácica, exceto no ponto em que cada pulmão se prende ao mediastino por meio de seu hilo. Pode-se então dizer que os pulmões flutuam dentro da cavidade torácica, sendo circundados por uma fina película de líquido pleural, que serve de lubrificante para seus movimentos dentro da cavidade. Há um pequeno grau de vácuo entre a superfície da pleura que recobre o pulmão (pleura visceral), e a superfície da pleura que recobre internamente a cavidade torácica (pleura parietal). Devido à essas estruturas, os pulmões aderem à parede torácica como se estivessem colados a ela, mas podem deslizar livremente, bem lubrificados; quando a caixa torácica se expande e se retrai. (GUYTON e HALL, 1997).

Existem algumas pressões respiratórias que sofrem variações durante a ventilação:

a) Pressão pleural: é a pressão do líquido existente no estreito espaço situado entre a pleura visceral e a pleura parietal. Essa pressão é levemente negativa, devido ao pequeno grau de vácuo, como já foi mencionado. No início da inspiração, a pressão pleural normal é de aproximadamente -5 cm H₂O, que é a intensidade do vácuo necessária para manter os pulmões distendidos até sua posição de repouso. Durante o correr da inspiração normal, a expansão da caixa torácica traciona a superfície dos pulmões com força ainda maior e cria uma pressão ainda mais negativa, $-7,5$ cm H₂O em média. Em relação ao volume pulmonar, ocorre uma crescente negatividade dessa pressão durante a inspiração; durante a expiração ocorre o inverso.

b) Pressão alveolar: é a pressão no interior dos alvéolos pulmonares. Quando a glote está aberta e não há fluxo de ar para dentro ou para fora dos pulmões, as pressões em todas as partes da "árvore respiratória", inclusive nos alvéolos, são iguais à pressão atmosférica. Para que haja fluxo de ar para o interior dos alvéolos durante a inspiração, a pressão dentro dos alvéolos tem que cair até um valor inferior ao da pressão atmosférica; na medida que o ar vai penetrando a pressão alveolar torna-se novamente igual à pressão atmosférica (final da inspiração), o fluxo de ar cessa. Na expiração observa-se o inverso.

c) Pressão transpulmonar: é a diferença de pressão entre os alvéolos e a superfície externa dos pulmões e constitui uma medida das forças elásticas pulmonares que, para qualquer grau de expansão pulmonar, tendem a produzir o colapso dos pulmões. (GUYTON e HALL, 1997).

A finalidade da ventilação é renovar continuamente o ar nas áreas de trocas dos pulmões, nas quais o ar se encontra próximo do sangue capilar. Essas áreas são os alvéolos, os sacos alveolares, os ductos alveolares e os bronquíolos respiratórios (formam uma unidade respiratória). A intensidade de renovação do ar nessas áreas é chamada de *ventilação alveolar*. Durante a ventilação basal, o volume corrente só preenche as vias aéreas até os bronquíolos respiratórios e somente pequena parcela de ar inspirado alcança os alvéolos. A maior parte de ar vai chegar nos alvéolos por difusão, pois tão grande é a velocidade do movimento das moléculas no ar inspirado e tão pequenas são as distâncias entre os bronquíolos terminais e os alvéolos, que os gases cobrem essas distâncias em apenas uma fração de segundos.

Também é por difusão que o oxigênio e o gás carbônico passam da membrana alveolocapilar entre o gás dos espaços alveolares e o sangue dos capilares pulmonares.

De acordo com GUYTON e HALL (1997), "parte do ar que uma pessoa respira jamais alcança as áreas onde ocorrem as trocas gasosas,

preenchendo apenas as vias aéreas onde não ocorrem trocas, como o nariz, a faringe e a traquéia. Esse ar é chamado de *ar do espaço morto*, pois não é útil para o processo de trocas gasosas; as vias aéreas onde ocorrem trocas gasosas são denominadas *espaço morto*".

2.1.2 Músculos Respiratórios

De acordo com PAULA (1984), os músculos respiratórios são os únicos músculos esqueléticos de cuja ação a vida depende essencialmente, já que se contraem continuamente, durante toda a vida, com intervalo de poucos segundos entre duas contrações. Na verdade, os músculos inspiratórios constituem uma verdadeira "bomba respiratória", responsável pela força motora que gera a ventilação. São divididos em músculos da inspiração e expiração.

a) Músculos da inspiração: O músculo mais importante da inspiração é o diafragma, correspondendo à 50 a 60% da ventilação. É responsável por quase toda a força inspiratória na respiração em repouso e por grande parte da mesma durante o exercício e a hiperventilação. Localizado transversalmente entre o tórax e abdomen, possui uma pressão negativa na cavidade torácica e positiva na abdominal. É um músculo delgado e aplanado em forma de cúpula. A contração de suas fibras o traciona para baixo, causando a fase inspiratória. Tem-se alguns músculos acessórios da inspiração: os intercostais externos que unem as costelas adjacentes e dirigem-se para baixo e para fora; esternocleidomastóideos que elevam o esterno; os elevadores da escápula; os escalenos que elevam as primeiras duas costelas; o serrato anterior; o músculo eretor da coluna e o grande peitoral que ao contrair-se, faz a adução ou flexão anterior ou a rotação interna do braço, ou aumenta o diâmetro torácico e pequeno peitoral que faz a abdução da escápula, se esta permanecer fixa, faz ampliar o volume torácico por exercer tração a inspiração. (OLIVEIRA, 1994).

b) Músculos da expiração: "A expiração é passiva durante a respiração tranqüila. O pulmão e a parede torácica tendem a retornar às suas posições de equilíbrio após a expansão ativa durante a inspiração. Durante o exercício e a hiperventilação voluntária, a expiração torna-se ativa". (WEST, Coletânea de Temas, 1990). A força gerada pelos músculos expiratórios é muito maior que os inspiratórios.

Segundo PAULA (1984), no início da expiração forçada, com o relaxamento do diafragma e a contração dos músculos abdominais, aumenta a pressão abdominal, o que eleva o diafragma, diminuindo os diâmetros vertical, lateral e ântero-posterior do tórax; ao mesmo tempo, os intercostais internos contraídos abaixam as costelas, ajudando a diminuir os diâmetros laterais e ântero-posterior do tórax.

Os músculos mais importantes na expiração são: reto abdominal é de grande ajuda na expiração forçada, oblíquo interno, oblíquo externo, transverso abdominal e quadrado lombar fixa a última costela para que o diafragma atue durante a inspiração. Quando estes músculos se contraem, a pressão intra-abdominal é elevada e o diafragma é empurrado para cima, causando a fase expiratória. Os músculos intercostais internos auxiliam a expiração ativa puxando as costelas para baixo e para dentro, diminuindo assim o volume torácico.

2.2. Doenças Respiratórias

2.2.1 Asma

Antigamente qualquer doença ligada a falta de ar denominava-se asma. Com o passar do tempo veio aumentando a ocorrência de doenças crônicas em qualquer faixa etária, sendo mais comum em crianças. Como afirma TEIXEIRA (1994), com relação ao sexo, a incidência maior é entre os meninos; que além de apresentarem uma maior freqüência, são os que

apresentam maior gravidade da doença. Na adolescência as meninas são mais acometidas.

Segundo VALENTIM (1992), asma é uma "doença crônica em que os brônquios são reativos em demasia, comparado a indivíduos normais. Os brônquios tornam-se temporariamente estreitos, fechados ou obstruídos, quando super respondem a vários fatores desencadeantes".

A asma caracteriza-se pela contração espástica do músculo liso dos bronquíolos, que acarreta extrema dificuldade para respirar. A causa usual é a hipersensibilidade dos bronquíolos à substâncias estranhas veiculadas pelo ar.

Quando os indivíduos apresentam crises na infância, geralmente ocasionadas por uma reação alérgica, dizemos que a asma é extrínseca; quando a primeira crise ocorre no adulto, por volta dos trinta anos e não possui um agente desencadeador da crise, dizemos que a mesma é intrínseca.

a) Asma Extrínseca: Também chamada de atópica, iniciando na infância ou adolescência, é aquela em que o agente desencadeante provém de fora do organismo. É possível identificar os fatores externos (alérgenos), desencadeantes da crise. (OLIVEIRA, 1994, p. 58).

b) Asma Intrínseca: Também chamada de não atópica ou infecciosa, não é identificado o agente desencadeante, sendo resultado de sensibilização aos agentes desencadeantes existentes no próprio organismo. Os sintomas são permanentes e iniciam-se na vida adulta.

Estão incluídos nesse processo: inalantes físicos ou químicos, fatores de ordem psicogênica, pós exercício, pós ingestão de ácido acetil salicílico (aspirina), além de asma desencadeada por infecções. (OLIVEIRA, 1994).

2.2.1.1 Características Da Doença

A principal característica da doença são as crises popularmente chamadas de "falta de ar". Na realidade, estas crises são um mecanismo de reação do organismo a algum agente alérgico ou emocional. Em uma crise a pessoa experimenta uma sensação de falta de ar, mas o que ocorre é um estreitamento dos brônquios e bronquíolos (broncoespasmo) que dificulta a passagem de ar, principalmente na fase de expiração.

As pessoas portadoras de asma apresentam alguns sintomas, que devem ser percebidos pela família ou pelo professor, ela pode apresentar aspecto como: "tosse, chiados no peito (sibilância), retração entre as costelas, expiração prolongada e taquipnéia (respiração mais rápida)". (VALENTIM, 1992).

2.2.1.2 Crise Asmática

O início da crise pode ou não estar ligado a fatores desencadeantes identificáveis. Em uma mesma pessoa, podem ocorrer crise ligadas ou não a tais fatores. Alguns dos elementos desencadeantes mais comumente identificados são as infecções respiratórias, a exposição a alérgenos conhecidos e as crises de tensão emocional. A manifestação dominante da crise asmática é a dispnéia (dificuldade de respirar), acompanhada de chiado torácico. (BETHLEM, 1984).

Em crise, pela redução do calibre do brônquio (broncoespasmo) há uma dificuldade da passagem do ar, principalmente na fase de expiração. Esta passagem ainda é mais dificultada pelo acúmulo de muco (catarro) nas paredes bronquiais. A pessoa passa a respirar com mais frequência, descontrolando a respiração normal. O ar, passando por um orifício estreito, provoca por vezes um sibilo, e o muco, irritando a parede bronquial provoca a tosse.

A asma pode ser caracterizada como uma doença de predisposição hereditária, onde em famílias que já possuem história de asma pode haver um herdeiro asmático. Não é contagiosa. A crise de asma é reversível, pois o indivíduo entra em contato com um agente desencadeador, ocorre a crise, e depois de algum tempo há uma reversão da mesma.

Uma crise pode durar horas, dias ou até meses. Fora da crise, podem e devem levar uma vida normal, praticando inclusive atividades físicas. A crise asmática pode ser induzida por vários fatores:

a) Crise induzida pelo exercício: Geralmente o ataque da asma induzida por exercício (AIE) ocorre entre três e cinco minutos após um exercício contínuo, de moderado a intenso para crianças e, de seis a oito para o adulto (BETTI, 1997). É um processo obstrutivo das vias aéreas, reversível que normalmente cede espontaneamente. O broncoespasmo é desencadeado por acontecimento pulmonares, neurofisiológicos ou mesmo bioquímico e possuem uma relação com as atividades motoras ou é consequência delas. O grande responsável por essas alterações respiratórias nos asmáticos é a inalação de ar frio e seco, principalmente quando a criança respira pela boca. Por isso é importante respirar pelo nariz. Umidificando-se e aquecendo o ar, a AIE não aparece. De acordo com BETTI, "a principal diferença entre a asma induzida por algum componente alérgico e a asma AIE está no fato de que a primeira é reversível após alguns dias e a AIE demora apenas minutos. Há uma resolução espontânea da crise após 30 a 60 minutos, sem tratamento, raramente exigindo medicação específica". A natação normalmente não leva a pessoa a ter uma AIE, pois a área das piscinas é úmida favorecendo os doentes.

Muitas vezes os pais privam as crianças das atividades físicas devido a esse problema, e essas crianças geralmente apresentam um subdesenvolvimento, com um corpo franzino, incapazes de acompanhar as atividades de uma criança normal. Por isso é importante que as crianças asmáticas pratiquem atividades físicas moderadamente, pois só assim elas

terão suas crises reduzidas e aprenderão a lidar com a intensidade dos exercícios para que estes não provoquem as crises.

b) Crise induzida pelo frio e aspirina: O frio tem uma ação física agressora sobre a mucosa, proporcionando a liberação de mediadores químicos com conseqüente espasmo brônquico. Muitas vezes sua ação é indireta, pois o frio favorece as infecções e cria condições favoráveis para o desenvolvimento de ácaros na poeira domiciliar e fungos. (OLIVEIRA, 1994). Outro fator é que no inverno usam-se aparelhos (aquecedores) e cobertores de lã, que possuem substâncias alergizantes.

Depois de muitas pesquisas ficou comprovado que a aspirina (ácido acetil salicílico) provoca crise de asma. Foi descoberto na aspirina grandes quantidades de impurezas com poder alergizantes.

A expressão "Aspirina Triad" tem sido usada para caracterizar os pacientes que apresentam polipose nasal, asma brônquica e intolerância para aspirina. Sua incidência é muito variável oscilando entre 8 e 20% dos pacientes com asma grave. Habitualmente, os sintomas se instalam nas primeiras três horas após a ingestão da aspirina, rubor facial e do pescoço, parte superior do tórax e das extremidades. Após alguns minutos instala-se o broncoespasmo. A crise costuma regredir espontaneamente no fim de duas horas. (BETHLEM, 1984).

2.2.1.3 Causas

São vários os causadores da crise asmática, mas isso não significa que o asmático deva viver em uma redoma de vidro; mas alguns cuidados devem ser tomados, e algumas coisas devem ser evitadas. A seguir tem-se uma citação dos alérgenos mais comuns:

a) Inalantes: pó doméstico (presença de ácaro), fungos (mofo), epitélio de animais (pelos), piretro (substância para fixação de perfumes), paina, lã e capim (BETTI, 1997). Deve-se limpar bem a casa com pano

úmido, para diminuir o pó. Lavar frequentemente as roupas de cama , cortinas, travesseiros, cobertores, estofados, carpetes e forrações. O uso de carpetes e forrações devem ser evitados, assim como pisos de madeira que sejam encerados. Os perfumes fortes devem ser controlados. Os animais devem ser mantidos fora de casa. Todos os cômodos devem ser arejados diariamente e devem receber sol.

b) Alimentares: são vários os alimentos que provocam crises de asma, dentre eles estão o abacaxi, chocolate, tomate, morango, leite e derivados, alho, cebola e crustáceos.

c) Irritantes: poluentes ambientais, variações bruscas de temperatura, fumaça de cigarro, desinfetantes domiciliares, inseticidas, ceras, perfumes, defumadores, fumaças de fábricas, derivados de petróleo. (BETTI, 1997). Quanto ao cigarro cabem aos pais terem a responsabilidade de não fumarem dentro de casa ou perto do asmático. A nicotina paralisa os cílios bronquiais, responsáveis direto pela defesa dos brônquios. Assim, uma criança que torna-se fumante passiva, deixa de possuir uma enorme defesa.

O asmático não deve andar muito agasalhado justamente para evitar mudanças bruscas de temperatura que, normalmente, já acontecem durante um dia.

d) Emocionais: insegurança, timidez, emoções fortes (nascimento de irmãos e reação a novas situações). Quase todo asmático tem sua crise agravada pelo agente emocional, e a consequência disto é mais timidez e insegurança. Mas os pais não devem superproteger seu filho, pelo contrário, devem encoraja-lo a enfrentar novas situações.

e) Infeciosos: muitos casos de broncoespasmos em presença de infecções virais não são somente episódios agudos, podem ter relação com a asma induzida pelo vírus. (OLIVEIRA, 1994).

f) Asma induzida por exercício (já foi citado anteriormente).

g) Drogas: um exemplo comum é a aspirina.

h) Hormônios: algumas adolescentes e mulheres adultas apresentam crises durante os períodos menstruais ou quando grávidas; devido à elevação da quantidade de hormônios circulantes no organismo. Após o nascimento do bebê a mãe deixa de ter crises. (BETTI,1997).

2.2.1.4 Conseqüências Da Asma

O asmático deve ser tratado como uma pessoa igual às outras, mas nem sempre isso acontece. As crises trazem muitas conseqüências para o asmático. A criança asmática falta muito às aulas pois os períodos de crise duram de 3 a 5 dias e, nesse período elas não vão para a escola. No convívio familiar também ocorrem problemas, onde os irmãos não asmáticos têm ciúme do irmão doente, achando que este é predileto dos pais. Existe muito gasto com tratamento e internações. Na véspera de viagens de férias a criança asmática pode ficar muito ansiosa, que acaba transformando-se em crise, muitas vezes atrapalhando os planos de viagem. As crises podem ser noturnas, onde toda a família acaba não dormindo direito.

De um modo geral as conseqüências podem ser: morfológicas, fisiológicas e psicológicas.

a) Morfológicas: São mudanças ocorridas no corpo do asmático devido as crises, estas alterações são mais frequentes no nariz, boca e caixa torácica. No nariz tem-se as narinas dilatadas e o desvio de septo. A boca por permanecer constantemente aberta pode sofrer alterações na arcada dentária, chamadas proclina (a criança fica com a arcada superior ou inferior para a frente) ou ainda alterações no palato (céu da boca). É comum as crianças usarem aparelhos ortodônticos para corrigir estes problemas. (BETTI, 1997).

Antes de descrever os principais problemas posturais que podem ocorrer nos asmáticos, vamos entender melhor sobre a postura nos

indivíduos. A coluna vista quando o indivíduo está em pé, e de costas para o observador, deve estar sempre ereta. Quando vista lateralmente apresenta três curvaturas, uma na região cervical (nuca), a segunda na região torácica e a terceira na região lombar. Estas curvas são normais e, quando acentuadas, podem produzir as chamadas “dores nas costas”.

Quando houver desconfiança de escoliose os pais, ou o adulto asmático devem ser informados, para que procurem um médico e posterior tratamento fisioterápico. A escoliose principalmente pode acentuar-se e, além de provocar dores, prejudica também a respiração. Deve ser dada uma atenção especial à consciência corporal, onde o próprio indivíduo deve compreender como está seu corpo no espaço. Quando o problema se tornar ósseo, a correção é mais difícil.

Abaixo seguem-se os principais problemas que podem ocorrer nos indivíduos asmáticos e as formas de correção:

- Tórax em quilha: ocorre uma projeção do esterno, ocasionando um aumento do diâmetro ântero- posterior do tórax. As retrações laterais, que evidenciam a projeção do esterno, parecem ser devido a ausência de ar em determinadas áreas pulmonares causada pela obstrução das vias aéreas. A ajuda através do exercício dá-se pelo alongamento e posterior fortalecimento dos músculos peitorais, exercícios respiratórios com resistência sobre o tórax (um peso ou a própria mão) e fortalecimento do músculo reto-abdominal.
- Tórax redondo ou em tonel: ocorre um aumento igual do diâmetro ântero- posterior em relação ao diâmetro transversal, com aumento da curvatura dorsal (cifose), característica essa decorrente da hiperinsuflação pulmonar e retenção de volume residual causado por problemas respiratórios. Os exercícios recomendados são os mesmos para o tórax em quilha.
- Depressão sub- mamaria: ocorre uma depressão localizada nas costelas, logo abaixo dos mamilos e uma elevação das últimas

costelas. Pode ser unilateral (mais comum) e pode apresentar- se dos dois lados do tórax. Os exercícios recomendados incluem o exercício respiratório assistido com pressão sobre as costelas salientes durante a respiração.

- Horizontalização das costelas: neste caso, por uma constante insuflação do tórax, o indivíduo eleva os ombros, e seu tórax atinge então uma forma “quadrada”. O relaxamento é a principal atividade recomendada além de exercícios de mobilidade torácica.
- Hemitórax escoliótico: é causado pelo acentuado desvio lateral da coluna vertebral. A retração vertebral provocada pelo desvio empurra as costelas formando o hemitórax escoliótico. Devem ser aplicados exercícios que suavizem essa curvatura (diminuir o desvio).

b) Fisiológicas: Está relacionada com a respiração crônica e as complicações cardíacas. As contrações da musculatura lisa brônquica, reduzem o calibre dos brônquios ocasionando insuflação excessiva a nível alveolar, com conseqüente diminuição da ventilação pulmonar. A musculatura lisa brônquica tem como função contribuir para o mantimento da ventilação em determinadas regiões dos pulmões, bem como o suprimento sanguíneo nessas regiões. Se ocorre uma oclusão arterial pulmonar e o suprimento sanguíneo fica comprometido nessa região, a musculatura brônquica contrai-se desviando ar para as regiões pulmonares que se encontram normais. (OLIVEIRA, 1994).

c) Psicológicas: Caracteriza-se por traços comportamentais, principalmente pela timidez, insegurança e agressividade. A própria patologia por si só envolve uma série de conflitos emocionais, o medo das crises severas, internações hospitalares e dependência de medicamentos são itens que colaboram para um distúrbio emocional. (OLIVEIRA, 1994).

2.2.1.5 Tratamento

Os estudos sobre asma têm evoluído, mas até hoje não se descobriu uma medicação específica para o tratamento. Desta forma, é fundamental ao tratamento, alguns cuidados e atitudes, que veremos a seguir:

a) Higiene do ambiente físico: casa bem ventilada, pó domiciliar, inseticida, lã, perfume e uso de cigarro devem ser evitados;

a) Medicação adequada: broncodilatadores, com prescrição médica; podem ser nebulizadores (inalação), “bombinhas” ou sprays, inaladores de pó seco; ou ainda xarope e injeção;

c) Atividade física: importante para o desenvolvimento do indivíduo. Os exercícios respiratórios promovem uma boa ventilação pulmonar, melhor desempenho físico, motor e respiratório, bem como para um desenvolvimento emocional; a natação também é indicada pois trabalha a musculatura abdominal, e oferece um melhor controle respiratório;

d) Psicoterapia: são orientações para os pais sobre os cuidados com o portador de asma. Ele deve ser tratado normalmente, sentindo-se livre;

e) Imunoterapia: é um tratamento longo com aplicações de vacinas específicas.

2.2.2 Bronquite Crônica

Doença prolongada da árvore traqueobrônquica, a inflamação representa uma resposta da mucosa aos vários tipos de irritantes (poeira, fumaça, infecções respiratórias, umidade e súbitas mudanças de temperatura). É caracterizada pela presença de tosse produtiva (produz a liberação de secreções traqueobrônquicas) durante três meses consecutivos, durante dois anos sucessivos no mínimo. São comuns chiados e aperto no tórax, especialmente de manhã, antes da eliminação de secreções. A tosse também é mais freqüente pela manhã, acompanhada de expectoração.

Ocorre uma produção excessiva de muco, causando excesso de muco nas vias aéreas.

Trata-se de um processo inflamatório crônico dos brônquios; ocorrendo diminuição do fluxo expiratório. A dispnéia é uma manifestação significativa na bronquite crônica. Devido a dispnéia, a fadiga muscular ocorre mais freqüente. O próprio trabalho muscular exacerbado acarreta maior gasto de energia e contribui para a exaustão muscular. (PAULA, 1984).

2.2.2.1 Quadro Clínico

É caracterizado pela presença de tosse produtiva (secreções espessas), inflamação e broncoespasmo. O aumento de incidência da referida patologia, está associada ao hábito do tabagismo (será melhor descrito adiante) e poluição atmosférica. (OLIVEIRA, 1994).

Outro efeito importante está relacionado com a diminuição da produção de surfactante (líquido segregado na membrana alveolar, responsável pela tensão superficial dos alvéolos), associada a obstrução brônquica o que leva a uma sobre-distenção alveolar, com ruptura dos tabiques intra alveolares que têm como consequência a retenção de ar e perda da elasticidade pulmonar. É possível que o muco produzido sofra alterações ao mesmo tempo, em quantidade e qualidade. (OLIVEIRA, 1994).

2.2.2.2 Fatores Contributivos

a) Tabagismo: O fumo irrita a mucosa brônquica, aumentando a produção de secreções traqueobrônquicas, inibe a atividade ciliar, levando à obstrução das vias aéreas, tosse, favorecendo às infecções respiratórias de repetição com consequente insuficiência respiratória. (OLIVEIRA, 1994).

O fumo inalado de cigarro pode produzir um aumento agudo da resistência das vias aéreas devido à constrição da musculatura lisa mediada

pelo nervo vago, presumidamente através do estímulo de receptores irritantes submucosos. É desconhecida a relação de tais episódios reincidivantes de constrição brônquica aguda com o desenvolvimento e progressão da obstrução crônica das vias aéreas.

O índice de mortalidade por bronquite crônica é maior nos fumantes de que nos não fumantes. Os fumantes de cigarro têm um risco dez vezes maior de morrerem de bronquite crônica do que os não fumantes. Os fumantes de cachimbo têm esse risco entre uma a três vezes maior em relação aos não fumantes. (PAULA, 1984).

b) Ocupação: A incidência e os índices de mortalidade para a bronquite crônica são mais elevados em áreas urbanas, altamente industrializadas. O agravamento das crises de bronquite está nitidamente relacionado a períodos de poluição com SO₂ (ácido sulfúrico) e minúsculas partículas.

c) Infecção: A morbidade, a mortalidade e a frequência de doenças respiratórias agudas são mais elevadas em pacientes com bronquite crônica. Estudos epidemiológicos recentes, contudo, implicam a doença respiratória aguda como um dos principais fatores associados à etiologia e a progressão da obstrução crônica das vias aéreas. Demonstrou-se que os fumantes podem desenvolver ou piorar transitoriamente a obstrução das vias aéreas inferiores em associação com infecções respiratórias viróticas até mesmo leves. Existe também uma certa evidência, de que uma pneumonia pode levar à obstrução crônica, predominantemente nas vias aéreas inferiores.

d) Fatores familiares e genéticos: Estudos mostram que crianças, filhas de pais fumantes, apresentam doenças respiratórias mais frequentes e graves, além de uma prevalência maior de sintomas respiratórios crônicos. Além disso, os não-fumantes que permanecem em presença da fumaça do fumante, apresentam níveis sanguíneos aumentados de monóxido de carbono, o que indica que estão significativamente expostos ao fumo. Assim,

muitos casos de bronquite crônica estão relacionados à poluição do ar residencial, gerada por membros fumantes da família.

Alguns estudos de gêmeos monozigotos sugeriram uma certa predisposição genética ao desenvolvimento de bronquite crônica, independente dos hábitos tabagísticos pessoais ou familiares. A forma genética exata de transmissão, caso exista, é desconhecida.

2.2.2.3 Tratamento

O tratamento inteligente deve basear-se num conhecimento o mais completo possível do grau de obstrução, da extensão da incapacidade e da reversibilidade relativa da doença do paciente. A história, o exame físico e radiografias do tórax devem ser suplementadas por testes da função pulmonar realizados durante um período sintomaticamente estável.

A suspensão do fumo é o único meio certo de influenciar a progressão das síndromes de obstrução crônica das vias aéreas e essa modificação do comportamento é mais eficaz nas fases iniciais do processo patológico. Nos casos em que se acredita que as exposições ocupacionais ou ambientais tenham um papel significativo, é aconselhável a mudança de ocupação ou de moradia.

A prática da natação também ajuda no tratamento melhorando a capacidade respiratória; sendo proibida em casos de alergia ao cloro.

2.2.3 Enfisema Pulmonar

O termo enfisema pulmonar literalmente significa excesso de ar nos pulmões.

É uma doença pulmonar obstrutiva crônica, que tem como característica uma dilatação permanente dos espaços aéreos distais aos bronquíolos terminais, em consequência da destruição das paredes alveolares

(septos alveolares); com perda da área de superfície interna dos pulmões. O aumento volumétrico e o processo destrutivo situam-se no ácino pulmonar, isto é, no conjunto de estruturas originadas dos bronquíolos terminais.

A intensidade, a distribuição e a extensão das lesões do enfisema, tanto nos ácinos como pelo pulmão todo, variam de caso para caso.

Essas alterações provocam:

- a) Diminuição da superfície destinada às trocas gasosas.
- b) Colapso das vias aéreas distais durante a fase expiratória.
- c) Diminuição da capacidade de retração elástica do parênquima pulmonar.
- d) Infecção crônica causada pela inalação de fumaças ou de outras substâncias que irritam os brônquios e os bronquíolos.
- e) O excesso de muco e o edema inflamatório do epitélio bronquiolar causam obstrução crônica de muitas vias aéreas.

Todo esse processo leva a obstrução crônica do fluxo respiratório. Um aspecto importante se diz respeito ao mecanismo de drenagem postural inadequado, concomitante com a patologia, que tem como consequência o acúmulo de secreções traqueobrônquicas, contribuindo para a deteriorização pulmonar. (OLIVEIRA, 1994).

2.2.3.1 Enfisema Pulmonar- Centrolobular

Normalmente surge a partir dos 40 anos de idade, associado a bronquite crônica, obstrução das vias aéreas de maior calibre, observando-se a presença de bolhas. (OLIVEIRA, 1994).

2.2.3.2 Enfisema Pulmonar- Panlobular

Ocorre em idades mais avançadas, a obstrução das vias aéreas predomina-se nas de menor calibre e não é comum a presença de bolhas de ar. (OLIVEIRA, 1994).

2.2.3.3 Considerações Importantes

a) Eventos fisiopatológicos nos pulmões:

- Infecção crônica causada pela inalação de fumaças ou de outras substâncias que irritam os brônquios e os bronquíolos, onde essas substâncias interferem seriamente com os mecanismos normais de proteção das vias aéreas, causando paralisia parcial dos cílios do epitélio respiratório, tornando dificultada a remoção do muco das vias aéreas, o que agrava ainda mais a situação.
- A infecção, o excesso de muco e o edema inflamatório do epitélio bronquiolar causam obstrução crônica de muitas das vias aéreas de menor calibre.
- A obstrução das vias aéreas torna especialmente difíceis as expirações, causando assim aprisionamento de ar nos alvéolos e hiperdistensão alveolar. Isto, associado à infecção pulmonar, causa uma acentuada destruição de até 50 a 80% dos septos alveolares. (GUYTON e HALL, 1997).

b) Efeitos funcionais do enfisema:

- A obstrução dos brônquios aumenta mais a resistência das vias aéreas aumentando assim o trabalho ventilatório. O doente tem dificuldade de movimentar o ar através dos bronquíolos durante as expirações.
- A acentuada perda de septos alveolares diminui a capacidade de difusão dos pulmões, o que diminui a capacidade dos pulmões para oxigenar o sangue e dele remover dióxido de carbono.

- O processo obstrutivo freqüentemente é muito mais acentuado em algumas partes dos pulmões, do que em outras; assim algumas áreas dos pulmões são bem ventiladas, e outras mal ventiladas; resultando em uma deficiência na ventilação.
- A perda de grande quantidade de septos alveolares também diminui o número de capilares pulmonares; e em muitas vezes as artérias pulmonares apresentam sinais de arteriosclerose.

A sintomatologia principal é caracterizada pela dispnéia. A dispnéia está ligada à mecânica respiratória: a redução da capacidade ventilatória e o aumento do trabalho ventilatório. Há também um aumento no trabalho de respiração. A maior parte do trabalho é empregado para vencer a resistência ao fluxo do ar nas vias aéreas. Requer participação ativa dos músculos expiratórios devido ao aumento da resistência durante a respiração. Havendo trabalho aumentado, a expiração se torna dificultosa e prolongada. Os fatores adjuvantes da dispnéia são as alterações químicas do sangue e a exaustão muscular. (PAULA, 1984).

Com relação aos antecedentes patológicos, referimos a asma e/ou tosse crônica durante anos e perda progressiva da capacidade de realização de atividades físicas. Porém, existem indivíduos que não apresentam antecedentes patológicos, exceto que nos últimos anos, sua respiração se tornou cada vez mais difícil, com diminuição gradual da capacidade de realizar atividades físicas. (OLIVEIRA, 1994).

2.2.3.4 Exame Físico

Ao examinar fisicamente o enfisematoso é comum encontrarmos:

- a) Tórax em cilindro (tonel), devido ao aumento do diâmetro antero-posterior torácico.
- b) Elevação do esterno.
- c) Curvatura cifótica dorsal.

d) Elevação das costelas, inclusive na expiração máxima.

e) Movimentos paradoxais nas bordas costais inferiores, ou seja, ao inspirar o bordo costal se retrai ao invés de expandir-se.

A postura clássica do doente, se caracteriza por flexão anterior do tronco, devido alterações ósseas da coluna vertebral e torácicas. E musculatura abdominal em contração, numa tentativa de aumentar pressão intra abdominal e conseqüentemente expulsar maior quantidade de ar. (OLIVEIRA, 1994).

2.2.3.5 Tratamento

O tratamento geralmente é feito por medicamentos, mas os exercícios respiratórios e natação especializada (como por exemplo a natação terapêutica, onde o doente irá praticar exercícios específicos as suas potencialidades), são indicados para facilitar o tratamento, e melhorar a qualidade de vida do doente. (OLIVEIRA, 1994). Em casos de enfisema pulmonar em fase final é contra-indicado o trabalho em piscina.

2.2.4 Pneumonia

A palavra pneumonia designa qualquer condição inflamatória dos pulmões, na qual uma parte ou a totalidade dos alvéolos acha-se preenchida por líquidos e células provenientes do sangue. De acordo com PAULA (1984), são diferenciadas em três grandes grupos, por possuírem características morfológicas e radiológicas distintas:

a) Pneumonia alveolar ou pneumonia do espaço aéreo: causada freqüentemente pelo *Diplococcus pneumoniae*. Esse tipo também é chamado de pneumonia lobar; pois afeta os lobos pulmonares.

b) Broncopneumonia: que corresponde ao comprometimento da várias áreas da árvore brônquica e do parênquima adjacente.

c) Pneumonia intersticial ou pneumonite: quando o agente causador compromete predominantemente o tecido intersticial pulmonar.

A pneumonia, doença que compromete os indivíduos mais jovens, hoje faz parte da patologia dos velhos, dos portadores de doenças crônicas, dos pacientes submetidos a transplante de órgãos, dos indivíduos com depressão do sistema imunológico.

Quanto à sua etiologia, as pneumonias podem ser causadas por bactérias, vírus, pelo *Mycoplasma*, por infecção parasitária, por aspiração, por agentes químicos e físicos, por ocasião de transplante de órgãos e pelo uso de certos medicamentos.

Um tipo comum é a pneumonia bacteriana, que é causada mais freqüentemente por *pneumococos*. Começa com uma infecção nos alvéolos; onde a membrana pulmonar fica inflamada e torna-se altamente permeável, de modo líquido e até mesmo hemácias e leucócitos passam do sangue para os alvéolos. Desta maneira, os alvéolos infectados ficam progressivamente mais cheios de líquidos e de células, e a infecção se dissemina pela passagem das bactérias de alvéolo para alvéolo. Com o passar do tempo, grandes áreas dos pulmões, as vezes lobos inteiros ou até mesmo um pulmão inteiro ficam preenchidos com líquidos e restos celulares.

Na pneumonia ocorre uma alteração da função pulmonar; onde o processo pneumônico pode muito bem permanecer localizado em apenas um pulmão, estando a ventilação alveolar diminuída enquanto o sangue continua a fluir normalmente pelo pulmão, ocorrendo uma redução na área total de membrana respiratória disponível para as trocas gasosas e, a diminuição da relação ventilação-perfusão. Essas anormalidades diminuem a capacidade de difusão, o que resulta em hipoxemia (diminuição do oxigênio no sangue) e hipercapnia (aumento de dióxido de carbono no sangue). (GUYTON e HALL, 1997).

Os germes patológicos podem chegar ao parênquima pulmonar por dois caminhos: a) por via hematogênica (via sangüínea) que é menos comum; b) pelas vias aéreas (por inalação) que é mais comum. Esse agente para alcançar os alvéolos deve ser carregado por pequenas gotículas. Para que haja a formação de um foco pneumônico, o agente tem que vencer a ação de forças opostas, representadas pelos mecanismos de defesa pulmonar, como macrófagos alveolares, enzimas líticas, imunoglobulinas e a atividade ciliar tráqueo-brônquio-bronquiolar. (PAULA, 1984).

2.2.4.1 Fatores Contributivos

- Tabagismo;
- Infecção viral;
- Mucoviscidose;
- Intubação endotraqueal, traqueostomia e ventilação mecânica;
- Drogas intravenosas;
- Antibioticoterapia;
- Anemia Falciforme;
- Desnutrição;
- Alcoolismo;
- Quimioterapia Imunossupressora;
- Neoplasia;
- Transplantes.

2.2.4.2 Identificação De Um Processo Pneumônico

Constata-se que, na prática médica, o diagnóstico sindrômico da infecção do trato respiratório inferior é um procedimento fácil e corriqueiro.

Contudo, o diagnóstico etiológico nem sempre é facilmente obtido, permanecendo na grande maioria dos casos indeterminado, sendo o tratamento iniciado com base na epidemiologia, aspectos clínicos e radiológico.

Uma anamnese bem conduzida é de fundamental importância na abordagem diagnóstica inicial das pneumonias. Alguns aspectos relacionados à faixa etária, fatores predisponentes, manifestações clínicas e achados radiológicos merecem ser destacados.

A manifestação mais comum é a tosse que pode ser tanto seca como produtiva (com eliminação de secreções brônquicas). A tosse seca ocorre mais frequentemente nas pneumonias por vírus. Tosse produtiva com eliminação de secreção sem odor pútrido é observado nas pneumonias causadas por bactérias aeróbias enquanto o escarro purulento fétido é visto nas infecções por bactérias anaeróbicas. A dor torácica, mais comumente é do tipo pleurítico (ocorre na pleura). A febre que pode estar ausente nos indivíduos imuno deprimidos, idosos e em estado de choque, é mais frequentemente observada nas infecções pelo vírus da gripe, adeno vírus e bactérias.(TARANTINO, 1993.).

2.2.4.3 Tratamento

Em primeiro lugar, o combate à febre, é fundamental prescrever antitérmicos. As mialgias (dores musculares), geralmente são resolvidas com o combate à febre. A dor pleurítica deve ser anulada não só por seu aspecto incômodo mas também por suas repercussões negativas sobre a fisiologia respiratória. Deve-se usar também no tratamento antibióticos, para combater a infecção.

Repouso em leito só em pacientes na fase mais aguda ou quando o comprometimento geral seja acentuado. A tosse é um problema muitas vezes de difícil abordagem. Quando produtiva só deve ser combatida se impedir o

sono ou se for fator de descompensação cardíaca. A principal preocupação seria a de facilitar a eliminação das secreções brônquicas. Tosse seca de alguns casos de pneumonia por vírus pode ser combatida com antitussígenos leves.(TARANTINO, 1993.).

2.3 Avaliação Do Paciente Com Doença Respiratória

Para BRAUNWALD (Coletânea de Temas, 1990), uma cuidadosa e detalhada anamnese aliada ao exame físico, são os elementos principais para o estabelecimento de um diagnóstico acurado em pacientes com doenças respiratórias. Essas avaliações são feitas pelo médico, e quando o doente vai fazer alguma atividade física, passa esses dados para o professor de Educação Física ter conhecimento do seu estado clínico, para saber a intensidade e o tipo de exercício que o doente pode fazer. Um primeiro passo, seria obter uma anamnese do paciente com doença pulmonar. Nela deve conter: uma história profissional e pessoal bem detalhada, com descrição da exposição a materiais nocivos; história de trabalho que inclua os deveres do paciente, a duração da exposição, o uso de aparelhos de proteção e doenças nos colegas; contato com animais domésticos ou selvagens, pois pode resultar em broncoespasmos; história de tabagismo; história de exposição a medicamentos, pois algumas toxinas podem afetar todo o sistema respiratório; história familiar que deve considerar doenças pulmonares que podem ser genéticas; se apresenta dispnéia que é a principal manifestação das doenças que envolvem o sistema respiratório; se apresenta tosse e expectoração, também são aspectos importantes de doença pulmonar; e se apresenta hemoptise que é um sintoma grave, onde apresentam-se estrias sangüíneas na expectoração. Também são feitos um exame físico detalhado e testes diagnósticos, que incluem exames clínicos e exame radiológico do tórax.

2.4 Natação

A natação é uma atividade física realizada em um meio diferente do habitual das pessoas, exigindo assim, algumas adaptações para sua prática.

Essa atividade decorre da característica de três constantes: a) equilíbrio – na posição horizontal sem apoio plantar; b) propulsão – os braços sofrem um grau de resistência notável, por serem eles essencialmente propulsores e as pernas assumem a responsabilidade do equilíbrio; c) respiração – de forma consciente e ativo, com predomínio oral.

Através da natação aumenta-se a resistência orgânica e exige a modificação da forma de respiração normal do indivíduo: tomando-se o ar pela boca e soltando dentro da água pela boca e nariz. Com essa expiração forçada, o trabalho da musculatura encarregada da forma e função do aparelho respiratório é muito mais exigido, tornando-se assim a natação um meio de estimulação da função respiratória em pessoas que possuem esta capacidade diminuída. (PALMER, 1990).

O meio líquido oferece ao ser humano uma condição singular de apoios e deslocamentos, modificando a atuação das forças físicas sobre seu corpo. A ação da gravidade no corpo em decúbito sobre flutuação, atua distribuindo sob o eixo horizontal as forças da ação e do empuxo, oferecendo menor sobrecarga muscular e diminuindo as tensões. O corpo submerso sofre por sua extensão superficial a pressão exercida pela água, cujo efeito permite que facilite o processo de irrigação sangüínea. Há também um efeito sobre a termoregulação, onde a água possibilita um menor aumento da temperatura corpórea. Esses fatores concorrem para uma melhor eficiência do miocárdio, melhor irrigação sangüínea, melhor pressão arterial e melhor desempenho físico.

2.4.1 Efeitos Da Nataação Para Doentes Respiratórios

A nataação é reconhecida como o exercício menos asmagênico que os demais exercícios, possui a vantagem de ser uma atividade física que exige menos esforço em relação a outros esportes, como por exemplo os de quadra e de campo, devido a isto é o esporte mais recomendado pelos médicos para pessoas asmáticas. Os objetivos de um trabalho de nataação para pessoas asmáticas são o desenvolvimento das qualidades físicas, o relaxamento, controle respiratório e corporal e o aprendizado e aperfeiçoamento de habilidades aquáticas, o desenvolvimento da resistência, do sistema muscular, do sistema cardio-respiratório e a expansão pulmonar. (BETTI, 1997).

A nataação é a grande aliada dos portadores de asma brônquica pois “a posição horizontal e os movimentos de braço favorecem a tomada de ar, o que facilita a expansibilidade torácica, pois a expiração submersa contra a resistência da água, é ideal para manter por mais tempo a abertura dos brônquios”. (TEIXEIRA, 1993).

Com a prática da nataação o indivíduo se obriga a manter um ritmo respiratório e isto é importante no seu momento de crise, pois ele vai saber controlar melhor a sua respiração, além de que o ambiente das piscinas faz com que ele respire um ar umidificado, o que evita o ressecamento das vias aéreas; em conseqüência há uma maior fluidez da secreção produzida pelos brônquios.

Na asma, costuma ser mais difícil expirar do que inspirar, portanto o ar tende a penetrar facilmente nos pulmões, porém ficando neles aprisionados. De acordo com TEIXEIRA (1993), “um programa regular de atividades físicas, pode melhorar a mecânica respiratória e tornar mais eficaz a ventilação pulmonar. Seus resultados colocam em evidência a melhora do fluxo expiratório forçado e do tempo médio do trânsito do ar, mostrando aumento do fluxo expiratório, melhor ventilação pulmonar e conseqüente

diminuição do volume residual. Desta forma, pode-se explicar a maior tolerância ao exercício físico e aumento na capacidade de trabalho, com menor desconforto e broncoespasmo”.

Segundo VALENTIM (1992), o exercício de mergulho combinados com uma expiração forçada, são benéficos, pois tendem a manter as vias aéreas abertas por mais tempo, facilitando a eliminação de catarros retidos.

Para BETTI (1997), em aulas de natação convencionais deve-se utilizar o crawl com aumento da fase de expiração (três, quatro, cinco braçadas, para depois realizar a fase inspiratória; peito com duas, três ou quatro braçadas para depois fazer uma inspiração; nos exemplos, as braçadas correspondem a fase expiratória, é recomendado para os doentes respiratórios aumentar a expiração).

Elevado na borda (onde os alunos em pé dentro da piscina, seguram com as mãos na borda, afundam a cabeça na água e levantam ritmicamente, controlando assim a respiração – inspiram fora da água e expiram dentro) e brincadeiras com expiração prolongada também podem ser adaptadas. Por exemplo, pegar objetos colocados no fundo da piscina, soprar pequenos caninhos de plástico em submersão. Passar por baixo das pernas do professor, estando em pé na piscina. Idem sob arcos ou túneis de plástico.

A natação convencional é aquela praticada em clubes e academias, onde o professor passa os exercícios básicos da natação igualmente para todos os alunos; considerando que eles apresentam uma boa condição de saúde (não apresentam nenhuma doença grave, ou uma indicação médica para a prática da natação como forma de tratamento à alguma doença). A natação especializada, como o próprio nome indica, será específica para cada aluno portador de alguma doença. É utilizada para tratamento de doenças, principalmente as doenças respiratórias e problemas posturais. Natação terapêutica é um exemplo, onde são usados exercícios para reeducar as funções respiratórias do paciente, ajudando também no fortalecimento da musculatura respiratória e corporal em geral.

Pode-se montar uma turma específica para pessoas com doenças respiratórias, neste caso o professor poderá dar um melhor atendimento para os seus alunos. Empregar na aula somente exercícios que auxiliem aos doentes a melhorarem sua função respiratória e melhor controle das crises. Deverá dar ênfase em exercícios que desenvolvam uma melhor capacidade de expirar o ar (utilizar maior número de braçada nos estilos, fazer mergulho).

Somente após um bom período nadando aeróbicamente é que deverão ser incluídas atividades anaeróbicas, ou seja, o asmático deve nadar longos percursos antes de ser incluído em competições. (BETTI, 1997),

Para bronquite, pneumonia e enfisema pulmonar, é mais recomendada a natação especializada (natação terapêutica) juntamente com a ginástica respiratória, dependendo do grau de comprometimento da patologia. Essas atividades são auxiliares para melhorar as trocas gasosas, deixar a musculatura abdominal fortalecida para melhorar a fase expiratória; tentando diminuir a dispnéia.

Sinteticamente os efeitos da natação no sistema respiratório são: proporcionar a diminuição do trabalho respiratório (baixa frequência), aumento da capacidade vital (CV), aumento da cinética diafragmática, ventilação localizada contra resistência (pressão da água) proporcionando maior expansão torácica, hipertrofia das fibras musculares da respiração e controle respiratório.

2.4.2 Contra Indicações

A natação deve ser proibida nos casos em que a asma é associada à rinite; pois as condições de temperatura e pressão da água e o cloro pioram a rinite.

Também deve ser contra indicada em casos onde a asma está em fase aguda ou severa. O exercício de forma inadequada e excessiva, poderá levar a criança asmática a desenvolver uma crise. (OLIVEIRA, 1984).

Em portadores de bronquite crônica, a natação é contra indicada se a pessoa for alérgica ao cloro; pois poderá provocar maiores problemas ao doente.

2.4.3 Atuação Da Natação Nos Músculos Respiratórios

De acordo com OLIVEIRA & SERRANO (1984), a natação trabalha de forma geral os músculos respiratórios, sendo eles: inspiração – diafragma, intercostais externos, esternocleidomastóideos, elevadores da escápula, serrato anterior, escalenos, músculo eretor da coluna e os músculos peitorais; na expiração – retos abdominais, oblíquos internos e externos e transversos abdominais. Estimula o controle muscular, tanto da musculatura agonista como da antagonista e principalmente o controle diafragmático.

Na natação há uma grande utilização dos músculos respiratórios, onde eles vão ficando fortalecidos, melhorando assim o processo respiratório das pessoas portadoras de doenças respiratórias. Alguns músculos da inspiração são muito ativos na natação: peitoral maior, utilizado nas fases de pegada, tração e empurre dos nados crawl e borboleta. A adução é uma característica dos movimentos de braço de todos os estilos e conseqüentemente quem pratica natação apresenta um tórax bem definido; peitoral menor, trabalhando em conjunto com o elevador da escápula e o rombóide, o músculo auxilia o nadador nos movimentos de braço além do plano dos ombros. Sendo assim mais utilizado nas fases de empurre e desmanchamento dos nados crawl e borboleta; elevador da escápula, auxilia na sua função de fixação em todas as trações, mas se torna mais ativo no final do empurre e do desmanchamento nos nados crawl e borboleta; serrátil anterior, é o principal responsável pela extensão dos braços para frente na água, antes de executar a pegada, em todos os estilos é solicitado esse movimento; esternocleidomastóideos, muito importante durante a respiração no crawl, onde os músculos giram a cabeça para o lado da inspiração. Na

respiração do peito e borboleta a contração bilateral ajuda a elevar o queixo para a frente. Os músculos da expiração mais utilizados são: oblíquo interno, oblíquo externo e reto abdominal, o batimento de pernas para baixo no crawl e borboleta, e para cima no costas, provoca um esforço considerável desses músculos. E o resultado da ação de contração ou de "fixação" pelas quais eles são submetidos, onde a pelve tende a girar para trás sobre a articulação sacro-ilíaca. Essas forças de rotação para trás são transmitidas pelos flexores da coxa (psoas e ilíaco) quando se contraem para estender as pernas na água. (PALMER, 1990).

Na pessoa asmática normalmente quando se inspira os músculos auxiliares proporcionam a entrada tranqüila de ar, já na expiração os músculos auxiliares não ajudam ficando o diafragma com todo o trabalho. Então assim a natação tem um papel importante, pois emprega o diafragma mais do que qualquer outro músculo, dentro de um ritmo e auxiliado pela posição do corpo; fortalecendo assim os músculos expiratórios. Essa reeducação é favorecida também pela pressão de baixo para cima que a água exerce sobre o abdômen e tórax. A pressão exercida pela água em torno do tórax, beneficia substancialmente a musculatura respiratória, ocasionando hipertrofia das fibras musculares, tornando-as mais fortes e resistentes à fadiga. A natação praticada regularmente, faz com que ocorra um aumento da capacidade aeróbica da musculatura respiratória. A expiração forçada, contra a resistência da água, também trabalha-se a musculatura abdominal.

2.4.4 Natação Terapêutica

Exercícios terapêuticos são definidos como movimentos que todo o corpo realiza, ou partes dele, sem a participação de força e velocidade, para aliviar os sintomas decorrentes de problemas respiratórios, posturais e psicológicos.

A natação terapêutica é uma atividade física especializada, destinada aos portadores de patologias do aparelho respiratório (asma, bronquite, pneumonia, efisema pulmonar, entre outras.); onde o doente irá praticar exercícios específicos as suas potencialidades, com acompanhamento do progresso individual, dosadas cientificamente a intensidade e a qualidade da atividade. (OLIVEIRA, 1994.). Esse tipo de natação especializada ajuda a reeducar as funções respiratórias do paciente, ajudando também no fortalecimento da musculatura respiratória e corporal em geral.

A natação terapêutica não visa a técnica, o mais perfeito movimento, a máxima velocidade, força e ou resistência anaeróbica.

3. METODOLOGIA

Este trabalho tem como objetivo analisar as doenças respiratórias mais comuns que afetam a população e seus comprometimentos no sistema respiratório; e os benefícios da natação como fator preventivo e de tratamento dessas doenças.

É cada vez mais notável a presença de portadores de doenças respiratórias em academias de natação, que vem a procura desta atividade, com o propósito de auxiliar o tratamento e minimizar seus problemas. A natação exige um grande um grande esforço respiratório e quando corretamente realizada, auxilia no combate de doenças do aparelho respiratório. Com a prática da natação observa-se um aumento na absorção de oxigênio e também do volume de ar que entra nos pulmões, através da inspiração mais profunda, devido ao aumento da capacidade vital e do volume cardíaco por minuto.

Para isso utilizou-se de uma pesquisa bibliográfica, onde foi feito um levantamento e análise de várias fontes referentes ao tema do trabalho, procurou-se evidenciar os seguintes aspectos: o sistema respiratório, músculos respiratórios, doenças respiratórias, a avaliação do paciente, a natação, os efeitos da natação para os doentes respiratórios, contra indicações e natação terapêutica.

4. CONCLUSÃO

Asma, bronquite, pneumonia e enfisema pulmonar são doenças respiratórias que aparecem com maior frequência na população. As quais ocasionam um mau funcionamento e uma baixa eficiência do sistema respiratório. Praticando a natação periodicamente há uma melhora no funcionamento do sistema respiratório, minimizando assim os efeitos das doenças no organismo. Uma consequência grave que ocorre no sistema respiratório do doente, é a dificuldade de oxigenação do sangue, resultando em insuficiência respiratória que é causada pela obstrução das vias aéreas. Na asma há uma dificuldade da passagem do ar, principalmente na fase da expiração, onde a pessoa passa a respirar com mais frequência descontrolando assim a respiração normal. Na bronquite ocorre uma inflamação da árvore traqueobrônquica; em respostas aos fatores irritantes produzindo acúmulo de muco, provocando uma diminuição do fluxo respiratório (dispnéia) onde ocorre um trabalho muscular mais intenso ocorrendo fadiga muscular. A enfisema pulmonar é uma infecção crônica causada pela inalação de fumaça ou de outras substâncias que irritam os brônquios e os bronquíolos, onde o excesso de muco e o edema inflamatório do epitélio bronquiolar causam obstrução crônica de muitas vias aéreas; tornando especialmente difíceis as expirações, causando aprisionamento de ar nos alvéolos e hiperdistensão alveolar. Pneumonia é qualquer condição inflamatória dos pulmões, na qual uma parte ou a totalidade dos alvéolos acha-se preenchida por líquidos e restos celulares provenientes do sangue, diminuindo sua capacidade de difusão. Com a prática da natação o indivíduo se obriga a manter um ritmo respiratório. A posição horizontal e os movimentos de braços favorecem a tomada de ar, o que facilita a expansibilidade torácica, e a expiração submersa, contra a resistência da

água, ajuda na melhor abertura dos brônquios (melhora as trocas gasosas). A expiração contra a resistência da água ajuda também no fortalecimento da musculatura respiratória. Concluindo, a natação é benéfica como fator preventivo e de tratamento para doentes respiratórios, atuando principalmente nos músculos respiratórios, ocasionando hipertrofia das fibras musculares, tornando-as mais fortes e resistentes à fadiga; proporcionando um melhor controle das crises.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BETHLEM, Newton. Pneumologia. 3. ed., Rio de Janeiro: Livraria Atheneu Ltda., 1984.

BETTI, Irene Rangel. Manual de Ginástica Respiratória e Natação. 2.ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1997.

BRANWALD, E. Fisiologia Respiratória Coletânea de Temas. UFPR, 1990.

BURKARDI, Roberto; ESCOBAR, Micheli Ortega. Natação para portadores de deficiência. Rio de Janeiro: Ao livro Técnico, 1985.

DANGELO, J.G.; FATTINI, C.A.. Anatomia Básica dos Sistemas Orgânicos. São Paulo: Atheneu, 1997.

GUYTON, Arthur C.. Fisiologia humana e Mecanismos das doenças. 5. ed., Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A, 1993.

GUYTON, Arthur C.; HALL, John E.. Tratado de Fisiologia Médica. 9. ed., Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A, 1997.

KLUG, Adriana do Rocio. A aplicabilidade da Natação para asmáticos. Curitiba, 1996. Monografia elaborada para a conclusão do Curso Licenciatura em Educação Física Setor de Ciências Biológicas, Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná.

LEFF, Alan R. ; SCHUMACKER, Paul T. Fisiologia Respiratória. Rio de Janeiro, 1996.

OLIVEIRA, Paulo R. de. Natação Terapêutica e as doenças obstrutivas bronco pulmonares. São Paulo: Robe Editorial, 1994.

OLIVEIRA, Paulo R.; SERRANO, Dora Z. Natação terapêutica para pneumopatas. São Paulo: Panamed, 1984.

PALMER, Mervyn L. A Ciência do Ensino da Natação. São Paulo: Editora Manole Ltda, 1990.

PAULA, Aloysio de. Pneumologia. São Paulo: Sarvier, 1984.

RUIZ, João Álvaro. Metodologia Científica: guia para eficiência nos estudos. São Paulo: Editora Atlas S.A, 1979.

STEVENS, Alan; LOWE, James. Patologia. 2. ed., São Paulo: Editora Manole Ltda, 1998.

TARANTINO, Affonso Berardinelli. Doenças pulmonares. 3. ed., rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A , 1993.

TEIXEIRA, L. Alterações respiratórias.In: Educação Física e Desporto para pessoas Portadoras de deficiência/ Pedrinelli, Verana J. et al. Brasília: MEC – SEDES, SESI - DN, 1994.

TEIXEIRA, L. Educação Física escolar adaptada: postura, asma, obesidade e diabetes na infância e na adolescência. São Paulo: EEFUSP/EEP, 1993.

VALENTIM, Lairton. Asma infantil sem mistérios. Blumenau: Elko, 1992.

WEST,J. B. Fisiologia Respiratória Coletânea de Temas. UFPR, 1990.