UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR E FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM INDIVÍDUOS COM RETARDO MENTAL, PORTADORES E NÃO PORTADORES DA TRISSOMIA 21 NO DISTRITO FEDERAL

Vinícius Zacarias Maldaner da Silva

BRASÍLIA
2008

AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR E FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM INDIVÍDUOS COM RETARDO MENTAL, PORTADORES E NÃO PORTADORES DA TRISSOMIA 21 NO DISTRITO FEDERAL.

VINÍCIUS ZACARIAS MALDANER DA SILVA

Dissertação apresentada à Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

Orientador:
Professor Doutor Jônatas de França Barros

VINICIUS ZACARIAS MALDANER DA SILVA

AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR E FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM INDIVÍDUOS COM RETARDO MENTAL, PORTADORES E NÃO PORTADORES DA TRISSOMIA 21 NO DISTRITO FEDERAL.

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Física pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília.

Banca examinadora:

_____

Prof. Dr. Jônatas de França Barros
(Orientador - FEF/UnB)

_____

Prof. Dr. Martim Francisco Bottaro Marques
(Examinador Interno – FEF/UnB)

_____

Prof. Dr. José Irineu Gorla
(Examinador Externo – ENE/UniCamp)

Brasília – DF, 04 de agosto de 2008

S586a Silva, Vinicius Zacarias Maldaner.
Avaliação da função pulmonar e força muscular respiratória em indivíduos com retardo mental, portadores e não portadores da trissomia 21 no Distrito Federal / Vinicius Zacarias Maldaner Silva. – 2008.
83 f. : il. ; 30 cm

Inclui bibliografia.

Orientação: Jônatas de França Barros.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Brasília, Programa de Pós Graduação em Educação Física, Faculdade de Educação Física, 2008.

1. Deficiência Mental. 2. Síndrome de Down. 3. Espirometria. 4. Composição Corporal. I. Barros, Jônatas de França (orient.) II. Título.

CDU 616.899(043)

AGRADECIMENTOS

Ao orientador e amigo, Professor Doutor Jônatas de França Barros pelo conhecimento técnico – científico dispensado durante a elaboração do trabalho, além de ser um exemplo de homem que vive com humildade, simplicidade, alegria, conciliando com a responsabilidade. Passou um exemplo de profissional para a minha pessoa.

Aos meus novos amigos, sujeitos com deficiência mental, sem os quais seria impossível a realização desse trabalho.

Aos meus pais, Zacarias da Silva Filho e Maria Lisete Maldaner da Silva, que me deram totais condições de me aperfeiçoar em minha vida acadêmica.

Aos meus irmãos, Felipe e Daniele, pela amizade e companheirismo.

A minha namorada, Patrícia, por entender os momentos de dedicação e os finais de semana perdidos para a realização desse trabalho.

Ao professor Mestre José Roberto Pimenta de Godoy, que despertou meu interesse pela ciência e vida universitária.

A todos os profissionais que fazem parte da equipe multidisciplinar de atendimento aos indivíduos com deficiência mental, em especial aos diretores e professores da AMPARE – DF, APAE – DF, CIEE e Sociedade PESTALOZZI, por terem aceitado a proposta e permitindo a realização dessa pesquisa.

Ao laboratório de imagem da Universidade Católica de Brasília e seus técnicos Júlio e Renato André.

Ao UNICEUB, instituição de ensino superior que investe na qualificação do seu corpo docente e se preocupa em formar profissionais aptos para o exercício da profissão com compromisso ético e moral, em especial a pessoa da professora Renata Rebouças, coordenadora do curso de Fisioterapia.

Ao amigo Alan pela ajuda na análise estatística.

A todas as pessoas não mencionadas que participaram direta ou indiretamente na realização desse trabalho.

SUMÁRIO

Página

Lista de Quadros.....ix
Lista de Tabelas.....x
Lista de Gráficos.....xi
Lista de Figuras.....xii
Lista de Anexos.....xiii
Lista de Siglas, Abreviações e Símbolos.....xiv
Resumo.....xv
Abstract.....xvii
1. INTRODUÇÃO.....1
1.1 O Problema e sua Importância.....1
1.2 Objetivos.....4
1.2.1 Objetivo Geral.....4
1.2.2 Objetivos Específicos.....4
1. 3 Hipótese Estudada.....5
1.4 Relevância do Estudo.....5
1.5 Delimitações do Estudo.....6
1.6 Glossário.....6
2. REVISÃO DE LITERATURA.....8
2.1 Deficiência mental.....8
2.2 Histórico da Trissomia 21 (Síndrome de Down).....9
2.3 Classificação e Características da Trissomia 21 (Síndrome de Down).....11
2.4 Alterações Respiratórias na Trissomia 21 (Síndrome de Down).....13
2.5 Músculos Ventilatórios.....15
2.5.1 Músculo Diafragma.....16
2.5.2 Músculos Intercostais.....17
2.5.3 Músculos Acessórios.....18
2.6 Força Muscular Respiratória.....19

2.7 Mecânica da Ventilação.....21
2.8 Volumes e Capacidades Pulmonares.....23
2.9 Espirometria.....25
2.10 Composição Corporal.....27
2.11 Obesidade e Função Pulmonar.....33
2.12 Tonicidade Muscular.....34
3. MATERIAL E MÉTODOS.....38
3.1 Delineamento do Estudo.....38
3.2 Amostra do estudo.....39
3.2.1 Critérios de Inclusão.....39
3.2.2 Critérios de Exclusão.....39
3.2.3 Características da Amostra.....39
3.3 Apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa.....40
3.4 Instrumentos de Coleta de Dados.....40
3.4.1 Manovacuômetro.....40
3.4.2 Densímetro Ósseo de Raios X - DXA DXA.....41
3.4.3 Espirômetro.....41
3.5 Procedimentos do Estudo.....42
3.5.1 Participantes.....42
3.5.2 Força Muscular Respiratória.....43
3.5.3 Espirometria.....44
3.5.4 Avaliação do percentual de Gordura Corporal (DXA).....45
3.6 Tratamento Estatístico.....46
4. RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS.....49
4.1 Comparações entre gêneros.....50
4.1.1 Espirometria (Prova de Função Pulmonar).....50
4.1.2 Força Muscular Respiratória.....54
4.1.3 Percentual de Gordura Corporal.....56
4.2 Comparações entre as populações.....57

4.2.1 Percentual de Gordura Corporal.....57
4.2.2 Espirometria (Prova de Função Pulmonar).....60
4.2.3 Força Muscular Respiratória.....65
4.3 Limitações do Estudo.....69
5. CONCLUSÃO.....71
6. SUGESTÕES.....73
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....74

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Valores previstos para Pi_{Max} e Pe_{Max} em indivíduos saudáveis.....20
QUADRO 2 – Identificação das Doenças Restritivas e Obstrutivas.....27
QUADRO 3 – Classificação dos Indivíduos em relação ao percentual de gordura corporal baseada nos padrões de referência de LOHMAN (1992).....32

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Distribuição dos indivíduos por grupo, gênero, média e desvio padrão da idade, estatura e peso. Brasília, 2008. 40

TABELA 2 - Valores Médios e Desvio Padrão do Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF_1) entre os gêneros para os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.....51

TABELA 3: Valores Médios e Desvio Padrão da Capacidade Vital Forçada (CVF) entre os gêneros para os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN) .Brasília – 2008 50

TABELA 4 - Valores Médios e Desvio Padrão do Pico de Fluxo Expiratório (PFE) entre os gêneros para os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduo Normais (GIN). Brasília – 2008.....52

TABELA 5 - Valores Médios e Desvio Padrão do índice de Tiffenau (VEF_1/CVF) entre os gêneros para os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.....52

TABELA 6 - Valores Médios e Desvio Padrão da força muscular inspiratória ($Pi_{Máx}$) entre os gêneros para os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília - 2008.....54

TABELA 7 - Valores Médios e Desvio Padrão da força muscular expiratória ($Pe_{Máx}$) entre os gêneros para os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008 55

TABELA 8 - Valores Médios e Desvio Padrão do percentual de Gordura Corporal (%GC) entre os gêneros para os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília- 2008.....56

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Comparação dos valores médios e desvio padrão do percentual de Gordura Corporal (%GC) entre os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.....58

GRÁFICO 2 – Comparação dos valores médios e desvio padrão do Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF_1) entre os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.....60

GRÁFICO 3 - Comparação dos valores médios e desvio padrão da Capacidade Vital Forçada (CVF) entre os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.....61

GRÁFICO 4 - Comparação dos valores médios e desvio padrão do Pico de Fluxo Expiratório (PFE) entre os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN).....62

GRÁFICO 5 - Comparação dos valores médios e desvio padrão da relação VEF1/CVF ou índice de Tiffenau entre os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília - 2008.....63

GRÁFICO 6 - Comparação dos valores médios e desvio padrão da Pressão Inspiratória Máxima ($Pi_{Máx}$) entre os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DI) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.....66

GRÁFICO 7 - Comparação dos valores médios e desvio padrão da Pressão Expiratória Máxima ($Pe_{Máx}$) entre os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DI) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.....67

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Principais músculos ventilatórios.....15
FIGURA 2 – Pressões, fluxos e volumes envolvidos na ventilação.....22
FIGURA 3 – Volumes e Capacidades Pulmonares.....23
FIGURA 4 – Manovacuômetro.....40
FIGURA 5 – Dual Energy X- Ray Absortometry.....41
FIGURA 6 – Espirômetro.....42
FIGURA 7 - Posicionamento dos indivíduos para avaliação através do método DXA... 45

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....80
ANEXO 2 – Declaração de Ciência Institucional.....81
ANEXO 3 – Questionário para identificação das medicações utilizadas.....82
ANEXO 4 – Aprovação do CEP da Faculdade de Ciências da Saúde da UnB.....84

LISTA DE SIGLAS, ABREVIAÇÕES E SÍMBOLOS

AMPARE - Associação de Mães, Pais, Amigos e Reabilitadores de Excepcionais

APAE-DF - Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais

CCK - colecistoquinina

CI – Capacidade Inspiratória

cm H_2O – centímetros de água – Unidade de medida de pressão

CPT – Capacidade Residual Funcional

CRF – Capacidade Residual Funcional

CV – Capacidade Vital

CVF- Capacidade Vital Forçada

CO_2 – Dióxido de Carbono

DF – Distrito Federal

DXA - Dual energy X-Ray absortometry

GIN – Grupo de Indivíduos Normais

g/cm^2 – gramas por centímetro quadrado

IG – Imunoglobulinas

kg - quilos – unidade de medida de peso

IMC – Índice de Massa Corporal

mm – milímetros

p – Probabilidade Estatística

Pe_{Max} – Pressão Expiratória Máxima

Pi_{Max} - Pressão Inspiratória Máxima

PFE – Pico de Fluxo Expiratório

P_{trans} – Pressão Transpulmonar

QI – Quociente de Inteligência

DM – Deficiência mental

SD - Síndrome de Down

VC – Volume Corrente

VO_{2Max} – Consumo Máximo de Oxigênio

VR – Volume Residual

VRI – Volume de Reserva Inspiratório

VRE – Volume de Reserva Expiratório

VEF_1 – Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo

% - percentual

%GC – Percentual de Gordura Corporal

RESUMO

AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR E FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM INDIVÍDUOS COM RETARDO MENTAL, PORTADORES E NÃO PORTADORES DA TRISSOMIA 21 NO DISTRITO FEDERAL.

Autor: Vinicius Zacarias Maldaner da Silva
Orientador: Jônatas de França Barros

Indivíduos com deficiência mental (DM) apresentam grande tendência a um estilo de vida sedentário e à obesidade. Além disso, a Trissomia 21, principalmente a Síndrome de Down (SD) apresenta ainda como fatores associados à hipotonia muscular generalizada, que pode contribuir para alterações nas provas de função pulmonar e força muscular respiratória. Com isso, o objetivo desse estudo foi avaliar a função pulmonar, força muscular respiratória e composição corporal em indivíduos com DI e SD, e comparar seus valores a população sem essas alterações. Foi realizado um estudo analítico Transversal com 78 indivíduos, divididos em 3 grupos: grupo DM (idade 28,14 ± 5,61 anos, peso 73,9 ± 4,6 Kg e %GC 21,16 ± 6,65), grupo SD (idade 26,92 ± 7,14 anos, peso 77,2 ± 3,5 Kg e %GC 26,76 ± 10,35) e grupo Indivíduos Normais (idade 24,06 ± 4,21 anos, peso 72,1 ± 5,25 Kg e %GC 18,21 ± 5,70) , sendo 13 indivíduos do sexo masculino e 13 do sexo feminino para cada grupo. Foi realizada a espirometria, através do espirômetro, obtendo-se o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1), capacidade vital forçada (CVF), pico de fluxo expiratório (PFE) e relação VEF_1/CVF ou índice de Tiffenau; e a manovacuometria, através do manovacuômetro para mensuração da pressão Inspiratória Máxima (Pi_{Max}) e pressão expiratória máxima (Pe_{Max}) em todos os indivíduos. Os valores foram descritos pelo valor percentual predito para a população brasileira. Foi utilizado o *Dual Energy X-Ray Absortometry* (DXA) para avaliação do percentual de Gordura Corporal (%GC). O procedimento para a tratamento dos dados foi realizado através do software *GRAPHPAD PRISM for WINDOWS* versão 4.0. Para a comparação dos dados, utilizou-se o teste ANOVA *one way* com post Hoc de Tukey, sendo considerada diferença significativa valores de $p < 0,05$. Como resultado, não foi encontrado diferença significativa entre os gêneros para as variáveis analisadas. Houve diferença altamente significativa ($p < 0,01$) nas variáveis VEF_1, CVF, PFE, Pi_{Max}, Pe_{Max} e %GC entre os grupos SD e DM, DM e controle e SD e indivíduos normais ($p = 0,2745$). A relação VEF_1/CVF não apresentou diferença significativa entre os grupos. A análise da prova espirométrica indicou um padrão restritivo para os grupos DM e SD (VEF_1 73,69 ± 9,48 %; CVF 77,61 ± 9,98, VEF_1/CVF 87,23 ± 7,54, PFE 66,03 ± 11,02 para o grupo SD e VEF_1 81,42 ± 12,12; CVF 87,81 ± 10,53 e VEF_1/CVF 86,06 ± 7,58, PFE 88,96% ± 9,69 para o grupo DI). Conclui-se que Indivíduos portadores de DM, com e sem SD, apresentam maior percentual de gordura corporal, quando comparados a indivíduos saudáveis da mesma faixa etária em ambos

os gêneros, provavelmente relacionado ao estilo de vida sedentário, hábitos alimentares e alterações fisiológicas presentes, principalmente na população com SD. Indivíduos portadores de DM, com e sem SD, apresentam redução dos parâmetros de função pulmonar (VEF_1, CVF, PFE), quando comparados a indivíduos saudáveis na mesma faixa etária em ambos os gêneros. Indivíduos com SD apresentam redução mais significativa desses parâmetros quando comparados a indivíduos com DM, provavelmente por apresentarem maior percentual de gordura corporal e hipotonia generalizada. Indivíduos portadores de DM, com e sem SD, apresentam redução da força muscular respiratória (Pi_{Max} e Pe_{Max}), quando comparados a indivíduos saudáveis na mesma faixa etária em ambos os gêneros. Não houve diferença significativa para os parâmetros de função pulmonar e força muscular respiratória entre os gêneros para todos os grupos.

Palavras - Chaves: Deficiência mental; Síndrome de Down; Espirometria; Composição Corporal.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE PULMONARY FUNCTION, RESPIRATORY MUSCULAR STRENGHT AND BODY COMPOSITION IN INDIVIDUALS WITH DOWN SYNDROME, MENTAL DEFICIENCY AND INDIVIDUALS WITHOUT ALTERATIONS IN DISTRITO FEDERAL

Actor: Vinícius Zacarias Maldaner da Silva
Advisor: Jônatas de França Barros

Individuals with mental deficiency (MD) present great trend to a sedentary style of life and obesity. Moreover, the 21 trissomy, mainly Down Syndrome (DS) still presents factors associated with generalized muscular hypotonia, that can contribute for alterations in the tests of pulmonary function and respiratory muscular strength. So, the objective of this study was to evaluate the pulmonary function, respiratory muscular strength and body composition in individuals with MD and DS, and to compare its values among the population without these alterations. A Transversal analytical study with 78 individuals, divided in 3 groups was carried through: MD group (age 28,14 ± 5.61 years, weight 73,9 ± 4,6 21,16 kg and Body fat percent (%BF) 21,16 ± 6,65), DS group (age 26,92 ± 7,14 years, 3,5 77,2 weight ± 26,76 kg and %BF 26,76 ± 10,35) and normal individuals group -NIG (24,06 age ± 4.21 years, 5,25 72.1 weight ± 18.21 kg and %BF 18,21 ± 5,70), being 13 males and 13 females for each group..The espirometry was carried through, using an espirometer, getting itself the Forced expiratory volume in the first second (FEV_1), Forced vital capacity (VFC), peak of expiratory flow (PEF) and the relation FEV_1/FVC or index of Tiffenau; and the manovacuometry, through the use of manovacuometer, for measurement of the maximum inspiratory pressure (Pi_{Max}) and maximum expiratory pressure (Pe_{Max}) in all individuals. The values were described for the predicted percentile value for the Brazilian population. Dual Energy X-Ray Absortometry (DXA) for evaluation of the percentage of Body Fat was used (%BF). The procedure for the treatment of the data was carried through the use of software GRAPHPAD PRISM of WINDOWS version 4.0. For the comparison of the data, test ANOVA one way was used with post Hoc of Tukey, being considered significant difference values of $p < 0,05$. As results, difference was not found significant among the gender for the analyzed variable. It had highly significant difference ($p < 0.01$) in the variables FEV_1, FVC, PEF, Pi_{Max}, Pe_{Max} and %BF among groups DS and MD, MD and NIG and DS and NIG. Relation FEV_1/FVC did not present significant difference among the groups ($p = 0,2745$). The analysis of the espirometric test indicated a restrictive standard for groups DM and DS (FEV_1 73,69 ±9,48; FVC 77.61 ± 9,98, FEV_1/FVC 87,23 ± 7,54, PEF 66,03 ± 11,02 for group DS and FEV_1 81,42 ± 12,12; FVC 87,81 ± 10,53 and FEV_1/FVC 86,06 ± 7,58, PEF 88,96 ± 9,69 for group MD). The conclusion is that carrying individuals of DM, with and without DS, present larger percentile of corporal fat, when compared with healthful individuals of the same age band in both genders, probably related to the sedentary style of life, diet and physiological alterations observed,

mainly in the population with DS. Carrying individuals of MD, with and without DS, present reduction of the parameters of pulmonary function (FEV_1, FVC, PEF), when compared with healthful individuals in the same age band in both genders. Individuals with DS present more significant reduction of these parameters when compared with individuals carring MD, probably for presenting larger percentile of generalized corporal fat and hypotonia. Carrying individuals of MD, with and without DS, present reduction of the respiratory muscular strength (Pi_{Max} and Pe_{Max}), when compared with healthful individuals in the same age band in both sex. Individuals with DS present more significant reduction of these parameters when compared with individuals carring MD, probably for presenting generalized hypotonia. There is no significant difference for the parameters of pulmonary function and respiratory muscular strength among male and female for all the groups.

Key- words: Mental Retardation; Down Syndrome; espirometry; Body composition.

1. INTRODUÇÃO

1.1 O problema e a sua importância

A problemática das pessoas com deficiência mental sempre esteve presente na história da humanidade. A eliminação, o isolamento e a segregação prevaleciam na antiguidade. Atualmente, com o paradigma da inclusão social, a sociedade tenta levar o princípio da equidade para todos os indivíduos. A assembléia Geral das Nações Unidas, em dezembro de 2006, por meio da resolução número 45/06, determina que até o ano de 2010 devamos implementar no planeta uma sociedade inclusiva, orientada pelo princípio: "*Todas as pessoas têm o mesmo valor*." Essa inclusão deve abranger para esses indivíduos oportunidades no mercado de trabalho, educação e lazer (BARROS, CAVALCANTE & OLIVEIRA, 2000).

As pessoas com deficiência mental são alvos do preconceito da sociedade, em virtude da pequena valorização das habilidades funcionais e intelectuais desses indivíduos. Por falta de estímulos adequados, essas se tornam inativas e sedentárias na fase adulta. (PITETTI *et al.*, 1993).

A Síndrome de Down é a patologia mais prevalente que leva os indivíduos a alterações cognitivas. Também conhecida como Trissomia do cromossomo 21, ela é definida como um atraso do desenvolvimento, tanto nas funções motoras quanto nas funções mentais. A Síndrome é vista em cerca de 1 em cada 800 nascimentos, com maior prevalência no sexo masculino e em gestantes com idade avançada (ROWLAND, 1997).

Esta Síndrome é uma das principais causas de deficiência mental em crianças, onde 18% das crianças que possuem a deficiência mental a apresentam (MOREIRA, EL HANI & GUSMÃO, 2000).

O cromossomo 21 é o responsável pelas características cardiorrespiratórias e intelectuais dos seres humanos. Acredita-se que essa alteração é decorrente de uma

falha na distribuição cromossomial que ocorre no desenvolvimento do óvulo, do espermatozóide ou durante as divisões do ovo fertilizado (LOPES, 1995).

Algumas características cardiorrespiratórias e fisiológicas devem ser consideradas em portadores da Síndrome de Down para a prática de atividade cardiorrespiratória, dentre elas estão: atraso no desenvolvimento motor, baixo peso e estatura, cardiopatias congênitas, hipotonia muscular generalizada, obesidade, cavidade nasal achatada e grau de comprometimento cognitivo variado, que pode servir como orientador para aquisição ou desenvolvimento de aptidões para determinadas atividades. Essas características demonstram que os portadores de Síndrome de Down possuem menor aptidão cardiorrespiratória quando comparados a indivíduos normais (BARROS, CAVALCANTE & OLIVEIRA, 2000).

A obesidade está associada a altos índices de morbimortalidade e doenças crônicos - degenerativas, como: hipertensão arterial, diabetes mellitus, doenças pulmonares crônicas, dislipidemia, apnéia obstrutiva do sono e osteoartrose (MAGEE *et al.*, 2008).

A obesidade apresenta importante papel para a redução dos volumes pulmonares, pelo tecido adiposo presente na caixa torácica ser uma carga constante ao sistema respiratório, diminuindo a expansibilidade torácica. As principais alterações da mecânica respiratória e da função ventilatória encontradas nos obesos são: diminuição da complacência da caixa torácica e pulmonar, diminuição da expansibilidade diafragmática, redução da capacidade vital forçada (CVF) e diminuição da capacidade de perfusão do dióxido de carbono (CO_2). Essas alterações podem aumentar o risco de doenças cardiorrespiratórias em indivíduos com essa alteração (PELOSI *et al.*, 1998).

A hipotonia generalizada pode levar os indivíduos com Síndrome de Down a alterações na caixa torácica, redução da força muscular respiratória, menor atividade muco – ciliar e redução dos volumes e capacidades pulmonares, que pode gerar nesses indivíduos infecções respiratórias (SOARES *et al.*, 2004).

A partir da avaliação da função pulmonar e força muscular respiratória, podemos identificar precocemente doenças respiratórias, classificar sua gravidade e avaliar respostas terapêuticas (VENKATESHIAH & IOCHIMESCU, 2008).

A deficiência mental leva ao aumento da incidência de doenças cardiorrespiratórias e diminuição da expectativa de vida (FERNHALL, 1993). Esse fator pode estar associado a diversas alterações encontradas nessa população, como a obesidade, fraqueza muscular e sedentarismo (BARROS, CAVALCANTE & OLIVEIRA, 2000; PRASHER, 1995). A mensuração da função pulmonar e força muscular respiratória pode diagnosticar precocemente alterações respiratórias, e a partir desse ponto estratégias para diminuir o risco de aparecimento de doenças podem ser traçadas.

Não há estudos definindo os valores de função pulmonar e força muscular respiratória em indivíduos portadores da Trissomia 21 (Síndrome de Down) e indivíduos com deficiência mental.

A partir dessas informações, três problemas de pesquisa levam ao desenvolvimento desse estudo:

1- As variáveis da função pulmonar (Capacidade Vital Forçada - CVF, Volume Expiratório Forçado - VEF_1, Pico de Fluxo Expiratório PFE, e relação VEF_1/CVF ou índice de Tiffenau) dos indivíduos com Trissomia 21 (Síndrome de Down), indivíduos com deficiência mental, e indivíduos sem essas alterações comportam-se de maneira semelhante?

2- As variáveis da força muscular respiratória ($Pi_{Máx}$ e $Pe_{Máx}$) dos indivíduos com Trissomia 21 (Síndrome de Down), indivíduos com deficiência mental, e indivíduos sem essas alterações comportam-se de maneira semelhante?

3- O percentual de gordura corporal (%GC) dos indivíduos com Trissomia 21 (Síndrome de Down), indivíduos com deficiência mental, e

indivíduos sem essas alterações comportam-se de maneira semelhante?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

- Avaliar a função pulmonar, força muscular respiratória e composição corporal em indivíduos portadores da Trissomia 21 (Síndrome de Down), indivíduos com deficiência mental, e indivíduos sem essas alterações em ambos os gêneros, com idade compreendida entre 20 e 40 anos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Verificar se os gêneros (masculino ou feminino) influenciam nos parâmetros de função pulmonar, força muscular respiratória e percentual de gordura corporal entre indivíduos portadores da Trissomia 21 (Síndrome de Down), indivíduos portadores com deficiência mental e indivíduos ditos normais;

1.3 Hipótese Estudada

1- Indivíduos portadores da Trissomia 21 (Síndrome de Down), e indivíduos com deficiência mental apresentam déficit na função pulmonar quando comparados a indivíduos sem essas alterações;
2- Indivíduos portadores da Trissomia 21 (Síndrome de Down), e indivíduos com deficiência mental apresentam déficit na força muscular respiratória quando comparados a indivíduos sem essas alterações;
3- Indivíduos portadores da Trissomia 21 (Síndrome de Down), e indivíduos com deficiência mental apresentam maior percentual de gordura corporal, quando comparado a indivíduos sem essas alterações.

1.4 Relevância do Estudo

Indivíduos com Deficiência mental apresentam estilo de vida sedentário e grande tendência à obesidade. Além disso, os indivíduos portadores da trissomia 21 (Síndrome

de Down) apresentam hipotonia muscular generalizada. Essas características dessa população podem afetar a função pulmonar e força muscular respiratória.

Indivíduos com deficiência mental, com e sem Síndrome de Down, apresentam baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória. (FERNHALL, 1993; PITTETI *et al.*, 1993). A obesidade, sedentarismo e alterações autonômicas (principalmente nos indivíduos com Síndrome de Down) são descritas como as principais causas para essa alteração. Indivíduos com baixos volumes pulmonares e alterações na força muscular respiratória podem contribuir para menores valores do consumo máximo de Oxigênio (VO_{2Max}) (CRINER, 1997).

MCGROTHER & MARSHALL (1990) avaliaram as principais causas de morbidade em indivíduos com Síndrome de Down. As infecções respiratórias foram a principal causa de morbidade e mortalidade, seguidas pelas cardiopatias.

A obesidade é um importante fator de risco para doenças cardiovasculares, além de contribuir com as reduções dos volumes pulmonares, em virtude da carga mecânica imposta a caixa torácica. Com isso, verifica-se a importância de avaliar a composição corporal, principalmente nas populações com deficiência mental, portadores e não portadores da Trissomia 21 (Síndrome de Down).

A mensuração dos volumes e capacidades pulmonares, junto com a força muscular respiratória, é de grande importância para a prevenção de afecções cardiorrespiratórias em indivíduos com deficiência mental, portadores da trissomia 21 (MCGROTHER & MARSHALL, 1990). Baixos volumes pulmonares estão associados ao acúmulo de secreções, em virtude do baixo fluxo expiratório; assim como uma diminuição da força muscular expiratória está intimamente relacionada com uma tosse ineficaz, devido a esse mecanismo de defesa ser gerado pela contração dos músculos abdominais, que são músculos acessórios da expiração, utilizados para auxiliar e aumentar o fluxo expiratório (SCANLAN, WILKINS & STOLLER, 2002).

Portanto, a mensuração da função pulmonar e força muscular respiratória permitem a identificação de alterações funcionais respiratórias, que se devidamente

corrigidas podem modificar a qualidade e expectativa de vida na população com deficiência mental, portadores e não portadores da Trissomia 21 (Síndrome de Down).

1.5. Delimitações do Estudo

Este estudo limita-se à população de indivíduos com deficiência mental, portadores e não portadores da Trissomia 21 (Síndrome de Down) no Distrito Federal (DF) e indivíduos sem essas alterações, na faixa etária compreendida entre 20 e 40 anos e que freqüentam as seguintes Instituições Filantrópicas do DF: Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE-DF), Sociedade Pestalozzi - DF e Associação de Mães, Pais, Amigos e Reabilitadores de Excepcionais (AMPARE-DF) e Centro Integrado de Ensino Especial da Secretaria de Educação do DF, Centro Universitário de Brasília (UNICEUB) e Universidade Católica de Brasília (UCB).

1.6 Glossário

Acrocianose: Distúrbio circulatório em que as mãos, e menos comumente os pés estão frios e azuis (TABER, 2000).

Aplasia: Desenvolvimento defeituoso ou ausência congênita de um órgão ou tecido (TABER, 2000).

Braquicefalia: Cabeça curta, com um índice encefálico de 81 a 85,4 cm (TABER, 2000).

Cariótipo: Microfotografia de uma célula isolada no estágio de metáfase da divisão celular e que é arranjada de modo a exibir os cromossomos em ordem descendente de tamanho (TABER, 2000).

Clinodactilia: Deflexão medial ou lateral permanente de um ou mais dedos da mão (MARCONDES, 1978).

Cromossomo Acocêntrico: Tipo de cromossomo que tem um centríolo perto da extremidade do cromossomo da replicação, de tal modo que um braço é muito mais longo que outro (TABER, 2000).

Dermatóglifos: Marcas superficiais na pele, especialmente nas mãos e pés (TABER, 2000).

Hipoplasia: Relacionado ao menor desenvolvimento de uma estrutura (TABER, 2000).

Potencial Bronco – espástico: Capacidade que a via aérea tem de aumentar seu tônus motor (TABER, 2000).

Região Halucal: Relativo ao hálux, nome dado ao dedo mais medial do dos pés (MARCONDES, 1978).

Síndrome de Down: Conjunto de sinais e sintomas resultante de uma alteração biológica alterada por fator genético (MUSTACCHI & ROZONE 1990).

Trirádio Palmar: Figura na base de cada dedo e na palma da mão, produzida por fileiras de papilas que correm em três direções, a fim de foRMar um triângulo (TABER, 2000).

REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Deficiência mental

A deficiência mental ou deficiência intelectual (DM), expressão usada pela Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - 10° Revisão (CID 10), indica o conjunto de sintomas ou comportamentos reconhecíveis clinicamente, acompanhados na maioria dos casos de sofrimento e interferência nas funções pessoais (BATTAGLIA & CAREY, 2003).

A taxa de prevalência tradicionalmente citada para essa alteração é de 1% da população adulta, porém há estimativas de até 10% (VASCONCELOS, 2004).

O diagnóstico do DM é realizado através da análise de três critérios: alterações de humor e comportamento, quociente de inteligência menor que 70 e deficiência na habilidade em pelo menos duas dessas áreas: comunicação, auto - cuidados, habilidades sociais – interpessoais, rendimento escolar e lazer (BATAGLIA & CAREY, 2003).

As principais causas de DM são: alterações cromossômicas, paralisia cerebral, infecções, distúrbios endócrinos ou metabólicos, traumatismos, intoxicações, malformações cerebrais e neoplasias. Dentre as alterações Cromossômicas, a Síndrome de Down é a alteração mais prevalente entre a população brasileira (VASCONCELOS, 2004).

Há pouco tempo utilizava-se o quociente de inteligência (QI) como forma de graduação da deficiência mental. O QI considerado normal é acima de 85. Os indivíduos com QI entre 71 e 84 estão em situação limítrofe. Indivíduos com QI entre 55 e 70 apresentam deficiência mental de grau leve; Indivíduos com QI entre 35 e 55 apresentam deficiência mental de grau moderado e abaixo de 35 identifica-se retardo de grau severo (VASCONCELOS, 2004).

Entretanto o teste do QI avalia a capacidade do indivíduo em resolver questões e situações específicas, não avaliando sua capacidade social e de adaptação dos

indivíduos a diversos ambientes. Com isso, atualmente a avaliação do grau de comprometimento cognitiva é realizada através de profissional especializado, que utiliza o QI apenas como um dos seus critérios de avaliação (VASCONCELOS, 2004).

Indivíduos com DM em geral possuem baixos níveis de atividade física e habilidades motoras, quando comparados a população não retardada. Também relata-se a essa população redução na performance de equilíbrio, direção, propriocepção, lateralidade e força muscular (ANGELOPOULOU, 2000).

2.2. Histórico da Trissomia 21 (Síndrome de Down)

A Síndrome de Down é a principal alteração cromossômica que leva à deficiência mental. O registro antropológico mais antigo da Trissomia 21 (Síndrome de Down) deriva das escavações de um crânio saxônico, datado do século VII, que apresentava modificações estruturais vistas com freqüência em crianças com Síndrome de Down. Algumas pessoas acreditam que a Síndrome de Down tenha sido representada em esculturas e pictografias. Os traços faciais de estatuetas esculpidas pela cultura Olmec há quase 3000 anos foram considerados semelhantes aos de pessoas com Síndrome de Down. O exame cuidadoso dessas estatuetas, entretanto gera dúvidas sobre essa afirmação (PUESCHEL, 1997).

Apesar das conjecturas históricas, nenhum relatório bem documentado sobre pessoas com Síndrome de Down foi publicado antes do século XIX. Há várias razões para isso: em primeiro lugar, havia poucas revistas médicas disponíveis naquela época; em segundo, somente alguns poucos pesquisadores estavam interessados em crianças com problemas genéticos e deficiência mental; em terceiro, outras doenças, como infecções e a desnutrição predominavam naquela época, ofuscando muitos dos problemas genéticos e de malformação; e em quarto, até em meados do século XIX, somente metade das mães sobrevivia além dos 35 anos de idade (é sabido sobre o aumento de incidência de Síndrome de Down em mães de idade avançada) e muitas das crianças certamente acometidas dessa Síndrome provavelmente morriam na primeira infância (SCHWARTZMAN *et al.*, 1999).

A primeira descrição de uma criança que se presume tinha Síndrome de Down foi fornecida por Jean Esquirol em 1838. Logo a seguir, em 1846, Edoug Seguin descreveu um paciente com feições que sugeriam Síndrome de Down, denominando a condição de "idiotia furfurácea". Em 1866, Duncan registrou uma menina "com uma cabeça pequena e redonda, olhos parecidos com chineses, projetando uma grande língua e que só conhecia algumas palavras". Naquele mesmo ano, John Langdon Down publicou um trabalho no qual descreveu algumas características da Síndrome que hoje leva o seu nome (PUESCHEL, 1997).

John Langdon Down merece o crédito pela descrição de características clássicas dessa condição, assim distinguindo essas crianças de outras com deficiência mental, em particular aquelas com cretinismo (desordem congênita da glândula tireóide). Assim, a grande contribuição de John Langdon Down foi seu reconhecimento das características e sua descrição da condição como entidade distinta e separada (SCHWARTZMAN *et al.*, 1999).

Assim como muitos cientistas contemporâneos dos meados do século XIX, John Langdon Down foi certamente influenciado pelo livro de Charles Darwin, A origem das espécies. Em conformidade com a teoria da evolução de Darwin, Down acreditava que a condição que agora chamamos de Síndrome de Down era um tipo racial mais primitivo. Ao reconhecer nas crianças afetadas uma aparência oriental, Down criou o termo "mongolismo" e chamou a condição inadequadamente de "idiotia mongolóide". Hoje sabemos que as implicações raciais são incorretas (SCHWARTZMAN *et al.*, 1999).

Após 1866, nenhum registro de Síndrome de Down foi publicado por cerca de uma década, até que J. Frase e A. Mitchell descreveram, em 1876, pacientes com essa condição, denominando-os "idiotia Kalmuk". Mitchell chamou atenção para o pescoço encurtado (braquicefalia) e para a idade mais avançada das mães quando deram a luz. Frase e Mitchell merecem o crédito por terem fornecido o primeiro relato científico da Síndrome de Down em uma reunião científica em Edimburgo, em 1875, quando Mitchell

apresentou observações de 62 pessoas com Síndrome de Down (SCHWARTZMAN *et al.*, 1999).

Na segunda década do século XX, Bleyer e Pentose, em trabalhos isolados, haviam sugerido que o “mongolismo” poderia resultar de uma não-disjunção cromossômica, fenômeno esse que consiste na incorporação de um mesmo núcleo, de ambos os cromossomos que deveriam deslocar-se a núcleos diferentes durante a divisão celular, porém em 1959, Lejune demonstrou nesses casos, a presença de um pequeno cromossomo acrocêntrico adicional, identificado como cromossomo 21, provando que, na maioria dos casos, existe uma trissomia com um total de 47 cromossomos. Dessa forma, a Síndrome de Down foi a primeira aberração cromossômica descrita na espécie humana por Lejune em 1959, e pela primeira vez no mundo estabelecia-se um vínculo entre um estado de deficiência mental e uma aberração cromossômica. Isso foi confirmado por Beçak em 1962 (MUSTACCHI e ROZONI, 1990).

2.3. Classificação e Características da Trissomia 21 (Síndrome de Down)

Existem três tipos de Trissomia 21, detectadas por um exame chamado cariótipo. São eles:

-Trissomia 21 simples (ou padrão): pessoa que possui 47 cromossomos em todas as células. (ocorre em 95% dos casos);

-Mosaico: a alteração genética compromete apenas parte das células, ou seja, algumas células têm 47 e outras 46 cromossomos (2% dos casos);

-Translocação: o cromossomo extra do par 21 fica “grudado” em outro cromossomo. Neste caso embora o indivíduo tenha 46 cromossomos, ele é portador da Síndrome (3% dos casos).

É importante saber que no caso da Síndrome de Down por translocação, os pais devem submeter-se a um exame genético, pois eles podem ser portadores de translocação e têm grandes chances de gerar outro filho com Síndrome de Down (SCHWARTZMAN et al., 1999).

Segundo MARCONDES (1978), os indivíduos com Síndrome de Down exibem certos traços típicos, como: A face é caracteristicamente redonda e achatada; o occipital é chato e o aspecto geral do crânio é braquicefálico ou encurtado no diâmetro antero-posterior. A ponte nasal é achatada e as fissuras palpebrais são delicadas, estreitas e oblíquas, isto é, inclinadas no sentido látero-superior. É comum a presença de pregas epicânticas, que costumam ser bastante evidentes, exceto no período neonatal. Vários tipos de opacidades lenticulares são encontrados nos pacientes com Síndrome de Down, inclusive cataratas congênitas que envolvem grandes porções do cristalino. O estrabismo é comum, assim como as manchas de Brushfield, que são pequenas manchas brancas que formam um anel na zona média da íris. As orelhas são geralmente pequenas, hélice dobrada e o lóbulo pequeno ou ausente. O nariz é curto com ponta achatada. A boca freqüentemente é mantida aberta, a língua é profusa com a superfície fissurada. A erupção do primeiro dente ocorre após um ano de idade em 60% dos casos e os dentes são pequenos e, freqüentemente de alinhamento anormal. Pode haver aplasia do esmalte ou ausência de vários dentes permanentes. O pescoço é geralmente curto e largo e pode haver excesso de pele nas regiões posterior e laterais do mesmo.

A pele que no recém-nascido mostra acrocianose ou “cutis marmorata”, posteriormente pode parecer pálida e de consistência pastosa; nos pacientes mais velhos é áspera, seca e enrugada prematuramente. O cabelo é fino e esparso. Possuem pelve menor, com diminuição dos ângulos acetabulares e ossos ilíacos alargados; na coluna vertebral, o canal cervical é estreito e a subluxação do processo atlanto-axial pode levar a para ou tetraplegias; poucos casos requerem fusão óssea posterior, devendo-se indicar radiografia dessa região se houver intenção de práticas desportivas (MARCONDES, 1978).

O encurtamento das extremidades é típico: os pés caracterizam-se por serem curtos, largos e grossos, e a presença de uma distância aumentada entre o primeiro e segundo artelho é comum (MARCONDES, 1978).

As mãos são curtas e largas e os dedos apresentam uma redução relativamente maior em comprimento. É comuM a presença de anormalidades no quinto dedo com encurtamento e encurvamento (clinodactilia). A redução no comprimento é devida principalmente à presença de uma falange média curta ou hipoplástica. Costuma haver apenas uma prega de flexão no quinto dedo. Os polegares podem ser implantados proximamente e uma prega palmar única (simiesca) ocorre freqüentemente em uma ou ambas as mãos (MARCONDES, 1978).

Nos dermatóglifos é muito freqüente a presença de presilhas ulnares nos 10 dedos. Presilhas radiais são encontradas, às vezes no quarto e quinto dedos, ao passo que padrões em verticilos e arcos são muito raros. O trirádio palmar está deslocado distalmente e localiza-se geralmente no centro da palma. Nas regiões plantares é muito comum a presença de um arco tibial na região halucal (MARCONDES, 1978).

MUSTACCHI e ROZONE (1990) descrevem a hipotonia muscular, uma das características clínicas da Síndrome de Down, como relacionada ao retardo do desenvolvimento motor, às hérnias umbilicais e inguinais e às diástases do músculo reto abdominal. Da mesma forma que a hipotonia ocorre na musculatura estriada, também ocorre na musculatura lisa, diminuindo inclusive o potencial bronco – espástico, favorecendo um acúmulo de secreção e produzindo meio adequado, por estase, para proliferação bacteriana e consequentemente afecções ao sistema respiratório.

2.4 Alterações Respiratórias na Trissomia 21 (Síndrome de Down)

Os distúrbios respiratórios estão entre as principais causas de mortalidade e internação hospitalar em indivíduos com deficiência mental, incluindo os indivíduos com Síndrome de Down (SOARES *et al.*, 2004).

A anormalidade cromossômica pode gerar diversas alterações fisiológicas e anatômicas em indivíduos com Síndrome de Down, que colocam esses indivíduos mais susceptíveis a infecções respiratórias (SOARES *et al.*, 2004). As principais alterações encontradas são: obstrução das vias aéreas superiores, hipertensão pulmonar, hipoplasia pulmonar, apnéia obstrutiva do sono e imunodeficiência (SCHWARTZMAN, 2003).

Em relação à obstrução das vias aéreas superiores, estão relacionadas a hipertrofia das tonsilas e presença de adenóides, diminuindo as conchas nasais, aumentando a incidência de rinites e sinusites, patologias comuns nessa população (SOARES *et al.*, 2004).

A hipertensão pulmonar é a alteração mais prevalente do sistema respiratório. Esse aumento na pressão pulmonar deve-se a redução do número de capilares pulmonares, que diminuiria a área de secção transversal do sistema arterial pulmonar, que aumentaria a resistência arterial e consequentemente a pressão arterial pulmonar (SCHWARTZMAN, 2003).

Esse aumento na pressão arterial pulmonar diminui a perfusão pulmonar, que leva a uma menor nutrição tecidual, que leva a uma hipoplasia pulmonar. Essa hipoplasia é caracterizada principalmente a redução dos ductos alveolares e menor crescimento radial pulmonar (SUZUKI et al., 2000).

A apnéia obstrutiva do sono está relacionada à obstrução das vias aéreas superiores, além da hipotonia da musculatura lisa das vias aéreas, que favorecem ao colapso, diminuindo a passagem de oxigênio aos alvéolos. A obesidade, fator presente nessa população, também favorece o aparecimento da apnéia obstrutiva do sono (SOARES *et al.*, 2004).

Os indivíduos com Síndrome de Down apresentam leucopenia, o que afeta a imunidade celular e humoral. A natureza dos problemas de imunidade nessa população. A redução da função fagocitária celular, deficiência térmica, alterações nas imunoglobulinas IG 2 e IG 4 têm sido documentadas, o que favorece o aparecimento de pneumonias em repetição (SUZUKI et al., 2000).

2.5 Músculos Ventilatórios

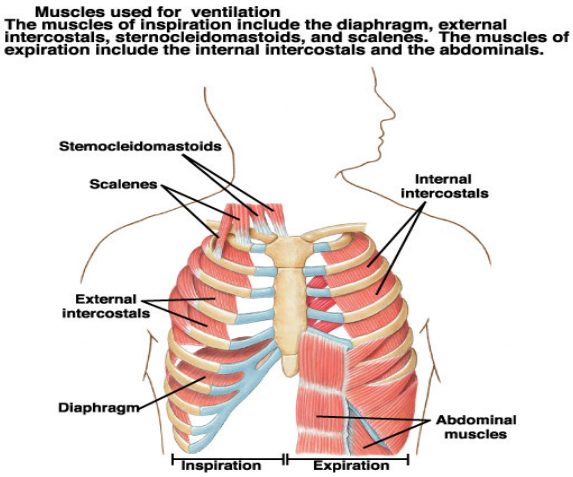
Os músculos respiratórios juntamente com os ossos do tórax funcionam como uma bomba respiratória que impulsiona ar para dentro e fora do pulmão, gerando o fluxo aéreo no interior das vias aéreas (CRINER, 1997).

Esse grupo muscular é do tipo esquelético estriado que, comparados aos músculos da periferia apresentam uma maior resistência à fadiga, fluxo sanguíneo

elevado, maior rede capilar e maior capacidade oxidativa. Essa característica é de suma importância, pois os músculos respiratórios necessitam vencer cargas resistivas e visco-elásticas para manter uma ventilação satisfatória aos seres humanos (WEST, 1999).

Vários músculos contribuem para o movimento do gás para dentro e fora dos pulmões. Esses músculos podem ser divididos em músculos respiratórios principais e acessórios. Os músculos principais são ativos tanto durante a respiração basal quanto no exercício. Já os músculos acessórios auxiliam os músculos principais quando a demanda ventilatória aumenta. Dentre os músculos principais, estão o diafragma e os intercostais; e os músculos acessórios são os escalenos, esternocleidomastóideo, peitorais maiores e abdominais (CRINER, 1997). A figura 1 mostra um esquema dos principais músculos inspiratórios e expiratórios envolvidos no processo da ventilação.

Figura 1 - Principais Músculos Ventilatórios



Fonte: CRINER, G. Fisiopatologia Pulmonar. p, 27. São Paulo: Editora Atheneu, 1997.

2.5.1 Músculo Diafragma

O diafragma é o principal músculo da respiração. Ele é responsável por aproximadamente 70% da alteração do volume torácico durante a respiração basal. Esse músculo origina-se da primeira a terceira vértebra lombar, da margem interna da sétima a décima - segunda costela e processo xifóide. As suas fibras convergem para a

região central, formando uma bainha larga chamada tendão central. Na sua forma, o diafragma apresenta-se em forma de cúpula e separa o tórax do abdômen. (CRINER, 1997).

O tendão central do diafragma combina-se com o pericárdio para dividir a cúpula em duas hemicúpula: direita e esquerda. Como o fígado está imediatamente abaixo da hemicúpula direita, esta se encontra aproximadamente um centímetro mais alto do que o esquerdo no final da respiração basal. A hemicúpula direita posiciona-se na altura da nona vértebra torácica posteriormente e da quinta costela anteriormente; e a hemicúpula esquerda encontra-se na altura da décima costela posteriormente e da sexta costela anteriormente (SCALAN, WILKINS & STOLLER, 2002).

A inervação do diafragma é feita pelos nervos frênicos. Cada hemicúpula tem o seu próprio ramo nervoso, o que permite que cada hemicúpula funcione independentemente. Porém, o movimento das hemicúpulas é sincrônico em indivíduos saudáveis (CRINER, 1997).

O músculo diafragma apresenta dois importantes efeitos mecânicos. Quando o diafragma contrai, o tendão central é levado para baixo. Isso achata o diafragma, empurra o conteúdo abdominal para baixo, aumenta a pressão intra-abdominal, diminuindo a pressão intratorácica e aumentando o volume pulmonar. O segundo efeito é realizado pelas fibras que se originam na margem das costelas, que quando se contrai, eleva as margens laterais das costelas. Essa contração contínua das fibras diafragmáticas leva o gradil costal para frente e para fora, permitindo um maior volume pulmonar, comparando apenas com o movimento superior-inferior do diafragma (WEST, 1999).

A área costal do diafragma que é contígua ao gradil costal é denominada zona de aposição. Esta zona melhora a ação mecânica do diafragma ao permitir a utilização das vísceras como um fulcro para elevar a parte inferior do gradil costal (SCALAN, WILKINS & STOLLER, 2002).

O diafragma participa passivamente da expiração. Ele retorna a sua posição original, durante a retração passiva do tórax, aumenta a pressão intratorácica e favorece

a saída do ar nos pulmões. Na expiração forçada, o diafragma atua como um pistão, aumentando a pressão intra-abdominal, favorecendo ainda mais a saída do ar pelos pulmões (CRINER, 1997).

Mesmo sendo o principal músculo respiratório, ele não é essencial para a sobrevivência. A ventilação pode ser mantida com a utilização dos músculos acessórios, se por acaso acontecer uma paralisia diafragmática. Durante a respiração basal, o diafragma pode ficar imóvel ou mover-se em qualquer direção. As pressões sobre o diafragma paralisado tendem a fazê-lo subir durante a inspiração (SCALAN, WILKINS & STOLLER, 2002).

A ação do diafragma pode ser alterada por várias situações fisiopatológicas, como a hiperinsuflação dinâmica. Essa alteração deslocada o músculo para uma posição mais baixa e achatada. Diminuindo a sua incursão vertical. Outras situações, como a imobilidade da parede abdominal, também comprometem a sua ação muscular (WEST, 1999).

2.5.2 Músculos Intercostais

Os músculos intercostais estão localizados em cada par de costelas. Eles são divididos em externos e internos. Os intercostais externos originam-se na borda inferior das costelas e insere-se na borda superior da costela subjacente. Os intercostais internos originam-se na borda inferior das costelas e insere-se na borda superior da costela suprajacente (CRINER, 1997).

Existe controvérsia sobre a função dos músculos respiratórios. Vários estudos descrevem que os intercostais externos e a porção cartilaginosa dos intercostais internos são ativos durante a respiração. A contração desses músculos na inspiração eleva as costelas, aumentando o volume pulmonar. Esses músculos possivelmente estabilizam a parede torácica e impedem a retração ou protusão intercostal durante grandes alterações da pressão intratorácica (WEST, 1999).

As retrações intercostais são movimentos para dentro dos tecidos entre as costelas da parede torácica durante a inspiração. Durante a respiração basal, a queda

da pressão intratorácica não é acentuada. Entretanto, se ocorrer obstrução grave das vias aéreas, um esforço inspiratório maior será necessário para vencer a resistência ao fluxo aéreo. Esse esforço gera uma maior queda da pressão intratorácica, que “suga” os tecidos moles localizados entre as costelas para dentro, causando as retrações intercostais (CRINER, 1997).

2.5.3 Músculos Acessórios

Os músculos acessórios são acionados sempre que a demanda ventilatória aumenta. Dentre os principais músculos os escalenos (anterior, médio e posterior), esternocleidomastóideo e o peitoral maior (SCALAN, WILKINS & STOLLER, 2002).

Os escalenos originam-se nos processos transversos das cinco vértebras cervicais inferiores, os escalenos anterior e médio inserem-se na primeira costela. O escaleno posterior insere-se na segunda costela. A contração dos escalenos eleva as duas primeiras costelas (SCALAN, WILKINS & STOLLER, 2002).

O esternocleidomastóideo origina-se no manúbrio esternal e clavícula e insere-se no processo mastóideo do crânio. Esse músculo em ação respiratória eleva as primeiras costelas e o esterno. Nas doenças obstrutivas, o esternocleidomastóideo está ativo durante todo o processo inspiratório, pois o diafragma está em posição está em posição de desvantagem mecânica e não consegue manter uma ventilação adequada (SCALAN, WILKINS & STOLLER, 2002).

O peitoral maior é um músculo potente. Ele é de suma importância para a articulação o ombro, porém ele também pode exercer uma ação inspiratória, tracionando o esterno e as costelas para cima, aumentando o diâmetro anterior-posterior do tórax (WEST, 1999).

Os músculos abdominais são basicamente músculos acessórios da expiração. Eles são divididos basicamente em: oblíquos interno e externo, reto do abdômen e transverso do abdômen. A sua ação expiratória é por diminuir o diâmetro transverso do tórax, desinsuflando os pulmões. Eles também podem contribuir com a inspiração, com a sua contração ao final da expiração, pois o aumento da pressão abdominal aumenta o

comprimento e o raio da curvatura do diafragma, auxiliando assim o próximo processo inspiratório (WEST, 1999).

2.6 Força Muscular Respiratória

Para mantermos uma ventilação adequada, é necessário que os músculos respiratórios vençam as cargas elásticas e resistivas presentes no sistema respiratório, gerando um gradiente de pressão entre a atmosfera e as vias aéreas. Portanto, os músculos respiratórios são os principais geradores de variação de pressão no sistema respiratório (WEST, 1999).

Os músculos respiratórios são divididos em inspiratórios e expiratórios. A força gerado pelos músculos inspiratórios é denominada $Pi_{Máx}$, e a força gerada pelos músculos expiratórios é denominada $Pe_{Máx}$. Essas variáveis são mensuradas através de um dispositivo chamado de manovacuômetro.

O manovacuômetro é um manômetro que registra pressões positivas e negativas ligado a um bocal, onde o paciente fará inspirações e expirações máximas por esse bocal e o registro do seu valor será visualizado no manômetro. A $Pi_{Máx}$ é mensurada com o paciente realizando anteriormente uma expiração até o seu volume residual, e logo após realizará uma inspiração máxima profunda no bocal. O registro da pressão é negativo, podendo variar de -1 a -120 (SCALAN, WILKINS & STOLLER, 2002).

A $Pe_{Máx}$ é medida como paciente realizando uma inspiração profunda até a capacidade pulmonar total, e posteriormente fará uma expiração máxima no bocal. O registro da pressão é positivo, podendo variar de 1 a 120 (FROWNFELTER & DEAN, 2004).

NEDER *et al.* (1999) realizaram um estudo para propor valores de referência de força muscular respiratória em indivíduos saudáveis. Os dados da $Pi_{Máx}$ e $Pe_{Máx}$ previstos estão descritos no quadro 1.

QUADRO 1 - Valores previstos para $Pi_{Máx}$ e $Pe_{Máx}$ em indivíduos saudáveis

Força	Masculino	Feminino
Pi_{Max}	143 - (0.55 X idade)	104 - (0.51 X idade)
$Pe_{Máx}$	268 - (1.03 X idade)	170 - (0.53 X idade)

Fonte: NEDER, J.A, et al.. Valores preditivos da força muscular respiratória para indivíduos saudáveis Jornal Brasileiro de Pneumologia 25: pp.168-71, 2000.

A partir desses valores de referências, podemos graduar os indivíduos em: força preservada (> 80% predito); fraqueza leve (60-80% do predito); fraqueza moderada (40 - 60% predito) e fraqueza grave (< 40% predito) (NEDER *et al.*, 2000).

Diversos fatores podem contribuir para a redução da força muscular respiratória, dentre eles: alterações na caixa torácica (como escolioses severas), redução do tônus muscular ou alterações no neurônio motor (como ocorre em lesados medulares), obesidade, afecções na placa motora, (como a *miastenia gravis*), o envelhecimento e sedentarismo (NEDER *et al.*, 2000).

A fraqueza muscular respiratória está relacionada a diversas alterações. Dentre elas, estão a diminuição do volume corrente, retenção de gás carbônico (CO_2), distúrbios no equilíbrio ácido – básico, relacionados à fraqueza muscular inspiratória; e déficit no mecanismo de tosse e alterações na caixa torácica, relacionados a fraqueza muscular expiratória (FROWNFELTER & DEAN, 2004).

2.7 Mecânica da Ventilação

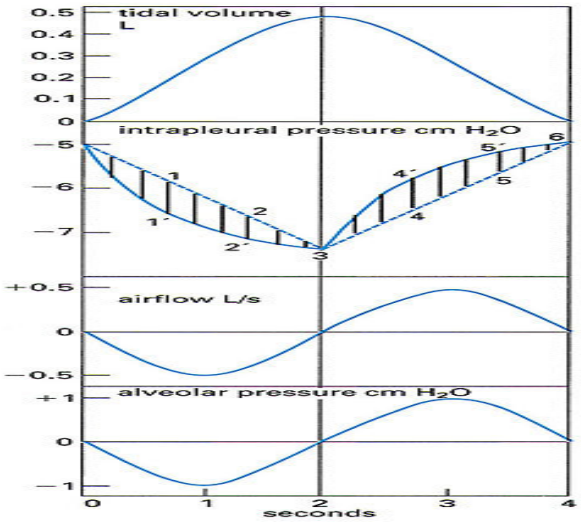
A ventilação normal é uma atividade cíclica que possui duas fases: inspiração e expiração. Ela ocorre em respostas aos gradientes de pressão criados pela expansão e contração torácica. O principal gradiente da ventilação é o gradiente de pressão transpulmonar (P_{trans}), variação existente entre a diferença entre a pressão alveolar e

pressão pleural. Quanto maior for o gradiente de pressão transpulmonar, maior será a expansão pulmonar (WEST, 1999).

Antes de iniciar a inspiração, a pressão pleural é de aproximadamente -5 cmH_2O e a pressão alveolar é de 0. O gradiente de P_{trans} é de 5 cm H_2O, e esse gradiente mantém o pulmão aberto em repouso. A inspiração começa quando o esforço muscular expande o tórax. A expansão promove uma queda da pressão pleural, aumentando a P_{trans}, fazendo com que os alvéolos se expandam. Quando os alvéolos se expandem, há uma queda na pressão alveolar, deslocando o ar para o interior do pulmão, aumentando o seu volume. Ao final da expiração, com o aumento do volume alveolar, a pressão alveolar volta a ser 0 (LEVITSKY, 2004).

Na expiração, o tórax se retrai, aumenta a pressão pleural, o alvéolo se estreita, aumentando a pressão alveolar, permitindo um movimento de saída do ar do sistema. A medida que o ar vai saindo, a pressão alveolar cai até atingir 0 novamente. Nesse ponto, tem o início um novo ciclo ventilatório. A demonstração das pressões, fluxos e volumes durante um ciclo ventilatório estão descrita na Figura 2.

Figura 2 – Pressões, Volumes e Fluxos envolvidos na ventilação



Fonte: SCANLAN, C; WILKINS, R; STOLLER,J. Fundamentos da terapia respiratória de Egan. 2º edição, p. 207. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2002.

Para gerar esses gradientes, os pulmões devem vencer forças de oposição elásticas, presentes tanto na caixa torácica quanto no tecido pulmonar. O pulmão como órgão elástico, possui grande tendência ao colabamento na expiração, em virtude do retorno após a distensão. A caixa torácica tende a expandir a baixos volumes pulmonares e retrair a altos volumes. Ou seja, a caixa torácica se opõe a tendência ao fechamento pulmonar a expiração, sendo esse um dos principais fatores para a manutenção dos volumes pulmonares (LEVITSKY, 2004).

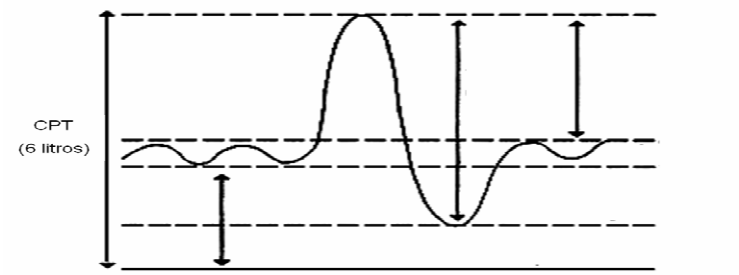
O sistema pulmão – parede torácica pode ser comparada a duas molas que se tracionam mutuamente. A mola da parede torácica tende a expandir, enquanto a dos pulmões tende a contrair. No repouso, as forças do parênquima pulmonar e da parede torácica estão equilibradas. A tendência da parede torácica de expandir é contrabalanceada pela tendência ao fechamento dos pulmões. A energia dos músculos respiratórios se sobrepõe à força contrátil do pulmão, que facilita a expansão pulmonar (SCALAN, WILKINS & STOLLER, 2002).

Doenças ou situações patológicas que alteram a tensão da parede pulmonar rompem esse equilíbrio. Reduções no tônus da musculatura da caixa torácica podem reduzir os volumes pulmonares, por reduzir a tendência à expansão da caixa torácica e consequentemente gerar um desequilíbrio entre pulmão e caixa torácica, com tendência ao fechamento do pulmão, além de menores volumes inspiratórios e expiratórios (SCALAN, WILKINS & STOLLER, 2002; LEVITSKY, 2004).

2.8 Volumes e Capacidades Pulmonares

O volume pulmonar depende da mecânica do pulmão, da parede torácica, da atividade dos músculos inspiratórios e expiratórios. Existem quatro volumes pulmonares padrões: O volume corrente (VC), O volume de reserva inspiratório (VRI), o volume de reserva expiratória (VRE) e o volume residual (VR). Além disso, temos quatro capacidades pulmonares, que consistem na soma de dois ou três volumes pulmonares (LEVITSKY, 2004). A figura 3 mostra a relação existente entre os volumes e capacidades pulmonares.

Figura 3 – Volumes e Capacidades Pulmonares.



Fonte: LEVITZKI, F. Fisiologia Pulmonar. p. 28: São Paulo: Editora Manole, 2004.

O VC é o volume de ar que entra ou sai do nariz ou da boca por respiração, sendo determinado pela atividade dos centros do controle respiratório no sistema nervoso central. O VC de um adulto normal fica em torno de 6 a 8 ml/Kg de peso ideal (LEVISTKY, 2004).

O VRI é o volume de gás inalado para o interior dos pulmões durante uma inspiração máxima forçada que se inicia após uma inspiração corrente normal. Ele é determinado principalmente pela ação dos músculos inspiratórios (WEST, 1999).

O VRE é o volume de gás exalado para o exterior dos pulmões durante uma expiração máxima forçada que se inicia após uma expiração corrente normal. Ele é determinado principalmente pela ação dos músculos expiratórios (WEST, 1999).

O VR é o volume de gás que permanece no pulmão após uma expiração máxima, ou que não consegue ser deslocado pelo sistema respiratório. Doenças obstrutivas e restritivas podem alterar o seu valor (LEVISTKY, 2004).

Dentre as capacidades pulmonares, temos a capacidade residual funcional (CRF), capacidade inspiratória (CI), capacidade Vital (CV) e capacidade pulmonar total (CPT).

A CRF é o volume de gás que permanece nos pulmões após uma expiração normal. Ela é a soma do VR com o VRE. Habitualmente, considera-se a CRF como o ponto de equilíbrio do sistema respiratório, pois verifica-se que os músculos respiratórios não estão contraídos ao final da expiração (WEST, 1999).

A CI é o volume de ar inalado durante o esforço inspiratório máximo a partir de uma expiração normal. Portanto, ela é a soma do VC com a VRI (WEST, 1999).

A CV é o volume de ar expelido dos pulmões durante uma expiração máxima forçada que se inicia após uma inspiração máxima forçada. É a soma de todos os volumes que podem ser deslocados no sistema respiratório, como o VC, VRI e VRE.

A CPT é a soma de todos os volumes pulmonares (VC, VRI, VRE e VR). Em um indivíduo saudável de 70 Kg esse valor é de aproximadamente 6 litros (LEVISTKY, 2004).

Além desses volumes e capacidades já descritos, temos o Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF_1) e a Capacidade Vital Forçada (CVF). O VEF_1 é o volume de gás exalado por uma expiração forçada em um segundo a partir de uma inspiração completa. A CVF representa o volume máximo de ar exalado com esforço máximo, a partir do ponto de máxima inspiração (LEVITZKI, 2004).

A análise dos volumes e capacidades pulmonares é de suma importância para verificar a integridade do sistema respiratório e para identificação de afecções a esse sistema. A análise desses parâmetros é feita principalmente através de um exame denominado espirometria (WEST, 1999).

2.9 Espirometria

Através dos testes de função pulmonar conseguimos verificar como os pulmões doentes trabalham. O teste mais simples de realizar-se é a espirometria. Esse teste exige poucos equipamentos para a sua realização. A maioria dos pacientes com doenças pulmonares apresenta uma expiração anormal e as informações obtidas nesse teste são de grande valia para o prognóstico desses pacientes (PEREIRA *et al.*, 2002).

Os principais índices obtidos na prova de expiração forçada são: volume expiratório no primeiro segundo (VEF_1) e capacidade vital forçada (CVF). O VEF_1 geralmente está reduzido no enfisema (pela perda do suporte elástico das pequenas vias aéreas), doenças do parênquima pulmonar (fibrose pulmonar) ou alterações na caixa torácica (escoliose grave ou obesidade) (SCANLAN, C.; WILKINS, R; STOLLER, 2002).

A CVF pode ser reduzida em outras situações, como doenças neuromusculares, obesidade, alterações da caixa torácica, doenças intersticiais pulmonares e sedentarismo (LEVITZKY, 2004).

O VEF_1 é um índice que se correlaciona com o prognóstico e a gravidade dos sintomas das doenças obstrutivas. Os distúrbios ventilatórios obstrutivos são caracterizados por redução do fluxo expiratório em relação ao volume de ar expirado. A obstrução resulta na perda da retração elástica pulmonar ou no aumento da resistência das vias aéreas (WEST, 1999).

Em situações de baixos volumes inspiratórios, o VEF_1 também pode estar reduzido, em virtude menor volume pulmonar ao início da expiração (LEVITZKY, 2004).

Um adulto normal expira 80% da sua CVF no primeiro segundo. Com isso, a verificação da relação VEF_1/CVF ou índice de Tiffenau é de suma importância, principalmente para descartarmos as doenças com padrão restritivo, pois os indivíduos que possuem uma baixa CVF provavelmente terão um VEF_1 baixo, porém a sua relação não terá uma diferença negativa significativa, o que caracteriza um padrão restritivo (CRINER, 1997).

As doenças obstrutivas são identificadas na presença de VEF_1 e VEF_1/CVF reduzidos. Através do valor do VEF_1, CVF e da relação VEF_1/CVF obtidos através da espirometria podemos graduar o grau e obstrução das vias aéreas. Um VEF_1 menor que 80% do valor predito (da CVF) com relação VEF_1/CVF menor que 70% do predito indicam limitação ao fluxo aéreo. Essa obstrução pode ser classificada como: leve (VEF_1 entre 70 e 99% do predito com relação VEF_1/CVF menor que 70); moderada (VEF_1 entre 30 e 69% do predito com relação VEF_1/CVF menor que 70) e grave (VEF_1 menor que 30% do predito com relação VEF_1/CVF menor que 70 (PEREIRA *et al.*, 2002; LEVITZKY, 2004).

As doenças restritivas são identificadas na presença do VEF_1 e CVF reduzidos com VEF_1/CVF ou índice de Tiffenau maior ou igual a 70. Quanto à gravidade, a redução da CVF até 60% do previsto indica restrição leve, abaixo de 50% indica

restrição grave e o valor intermediário indicas restrição moderada (PEREIRA *et al.*, 2002). O quadro 2 resume o diagnóstico de doenças restritivas e obstrutivas

Quadro 2 – Identificação das doenças Restritivas e Obstrutivas

	Normal	Restritivo	Obstrutivo
VEF_1/CVF	Normal	Normal	Reduzido
CVF	Normal	Reduzido	Normal ou Reduzido
VEF_1	Normal	Reduzido	Reduzido

Fonte: PEREIRA *et al.*. Referências para espirometria em indivíduos brasileiros adultos saudáveis. Jornal Brasileiro de Pneumologia 28(3), S2-S16, 2002.

O Pico de Fluxo Expiratório (PFE) também é outro fator analisado através das provas espirométricas. Ele está alterado tanto em distúrbios obstrutivos (instabilidade de pequenas vias aéreas) quanto restritivos (doenças neuromusculares). Ele reproduz a capacidade do indivíduo de conseguir eliminar grandes volumes pulmonares em curto período de tempo, como acontece no ato de tossir. Valores de PFE abaixo de 120 l/min (ou 40% predito) estão relacionados com a redução da eficácia da tosse, um dos principais mecanismos de retirar secreções das vias aéreas inferiores e proteção ao sistema respiratório (PEREIRA *et al.*, 2002; CRINER, 1997).

2.10 Composição Corporal

A composição corporal é um componente chave para a saúde, pois identifica o perfil individual de aptidão física, além de permitir a classificação dos indivíduos em obesos e não obesos (NEGRÃO & BARRETO, 2005).

Quando não patológico, o excesso de gordura corporal é explicado quando se consome mais energia do que se gasta. O resultado é o armazenamento dessa energia na forma de gordura no tecido adiposo, o que ocasiona o aumento da massa corporal.

O risco para a saúde a curto e longo prazo associados à obesidade contribuíram para sua crescente não aceitação. Muitos estudos mostraram associações entre obesidade e resistência a insulina, Diabetes Mellitus, hipertensão arterial, dislipidemias e

colicistites, além do aumento na incidência de determinados tipos de neoplasias (PI-SUNYER, 2002; FIELD *et al.*, 2001).

Alguns mecanismos fisiológicos podem determinar o padrão alimentar. Estes dependem de uma série de interações neuro hormonais centrais e periféricas (NEGRÃO & BARRETO, 2005).

O circuito neuronal do hipotálamo responsável pelo balanço energético é composto basicamente por duas vias: ARC - PVN (núcleos arqueado e paraventricular) e ARC – LHA (núcleo arqueado e hipotálamo lateral). Nessas localizações, existem importantes peptídios anabólicos, como Neuropeptídeo Y (NPY), *Agouti – Related Protein* (AgRP), *melanin – concentrating hoDlone* (MCH) e orexina; além dos peptídeos catabólicos, como hoDlônio liberador de corticotropina (CRH –derivado) e o precursor da melanocortina. Esses neuropeptídios são expressos e liberados de acordo com o mecanismo de *feedback,* aumentando ou diminuindo a ingestão de alimentos para manter a homeostase do balanço energético e têm como principais sinalizadores periféricos como a insulina e leptina (NEGRÃO & BARRETO, 2005).

O controle da saciedade é dividido em agudo e crônico. O controle agudo (logo após a refeição) é dado por sinais humorais que vão do fígado ao intestino. Esse controle depende da presença do alimento no tubo gastro – intestinal e integridade do sistema nervoso autônomo. A colecistoquinina (CCK), quando liberada, diminui o esvaziamento gástrico, incrementa a ação de enzimas gastro – intestinais, promovendo a saciedade e o término da refeição (JUNIOR, 2004).

O controle crônico apresenta como principais sinalizadores a insulina e leptina. A leptina é um potente anorexígeno, controlando a ingestão calórica e o gasto energético. Se um indivíduo reduz a ingestão calórica e/ou aumenta o gasto energético, a síntese de leptina diminui para fazer com que o organismo aumente o estímulo para ingestão de alimentos ou diminua o gasto energético. Em compensação, se uma pessoa passa a ingerir alimentos excessivamente e /ou reduz o seu gasto energético, a concentração de leptina aumenta para tentar manter o peso do indivíduo em patamar estável (JUNIOR, 2004).

A concentração de leptina aumenta à medida que a quantidade de gordura corporal aumenta. Indivíduos obesos apresentam maior quantidade sérica de leptina, provavelmente relacionado a resistência a esse hormônio, que implicaria em ausência do controle da saciedade e desequilíbrio na relação ingestão calórica e gasto energético. Indivíduos com Síndrome de Down apresentam altos níveis de leptina, que pode indicar uma resistência a esse hormônio nessa população, que pode contribuir com o alto percentual de gordura corporal encontrado nessa população (MAGEE *et al.*, 2008).

A aferição da quantidade de gordura corporal se torna relevante, pois pode-se classificar os indivíduos em obesos e não obesos. As referências mais utilizadas para determinar o peso ideal são as tabelas elaboradas pela *Metropolitan Life Insurance Company* (Companhia Metropolitana de Seguros de Vida) onde são utilizados apenas os dados de altura, sexo e idade, sem se preocupar com os constituintes desse peso. Os pesos constantes da tabela foram obtidos entre os segurados que se encontravam saudáveis e estavam associados com taxas de mortalidade menores, portanto não devem ser utilizados para a população em geral (BERNARDOT, 1993).

Atualmente um valor muito utilizado na avaliação da condição nutricional é o Índice de Massa Corporal (IMC) que se originou das estatísticas coletada por um astrônomo e matemático belga chamado Adolphe Quetelet (BURKE *et al.*, 1994). O IMC é obtido dividindo-se o peso em quilogramas pelo quadrado da altura em metros. Ainda que haja correlação forte entre IMC e gordura corporal, pode-se levar a classificações equivocadas quando se utiliza somente o peso do indivíduo sem levar em consideração as diferenças individuais e a composição corporal.

Existem várias propostas para a determinação da composição corporal: O modelo químico, onde se divide o corpo em gorduras, proteínas, carboidratos, água e minerais; o modelo anatômico onde se faz referência ao tecido adiposo, músculos, órgãos, ossos e outros tecidos; outros modelos que dividem o corpo em dois componentes, a massa gorda (% de gordura corporal) e a massa magra (todo tecido corporal que não é gordura) (WILLMORE et al., 1998).

Existem diferentes técnicas para determinação da composição corporal, sendo a mais exata a densitometria, na qual se estima a densidade do corpo através da pesagem hidrostática, método utilizado para validar as demais técnicas. As limitações derivadas da necessidade de realizar estas medidas em um ambiente de laboratório e o incômodo que resulta em muitos sujeitos que se submetem a esta técnica, levaram ao desenvolvimento de técnicas para determinação da composição corporal, dentre as quais a mais utilizada é a medida da espessura das dobras cutâneas (WILLMORE *et al.*, 1998).

Segundo FOSS & KETEYAN (2000), a lógica para a avaliação da composição corporal através das dobras cutâneas consiste no fato de que aproximadamente metade do conteúdo total de gordura do corpo localiza-se nos depósitos adiposos existentes no tecido subcutâneo e está diretamente relacionada com a gordura total. A medida da espessura das dobras cutâneas em determinados locais pode ser um bom subsídio para estimar a quantidade de gordura corporal.

A literatura especializada menciona a existência de 93 possíveis locais anatômicos onde uma dobra cutânea pode ser destacada, porém, a utilização de tantas medidas tornaria o método extremamente demorado e tornaria o trabalho inviável. Normalmente são utilizadas de 3 a 8 locais de medida, que são suficientes para nos dar uma visão significativa do componente de gordura subcutânea. As dobras mais utilizadas são as do bíceps, tríceps, peitoral, subescapular, supra-ilíaca, abdominal, coxa, axilar medial e panturrilha medial (JOHNSON & NELSON, 1986).

O aparelho mais utilizado para a medida da espessura do tecido subcutâneo é o compasso de dobras, também conhecido como espessímetro ou plicômetro, que deve apresentar uma pressão máxima de 10 g/cm^2 sobre o tecido a ser medido. Existem vários modelos de compasso, sendo que se optou por usar o LANGE, que apresenta uma definição de leitura de 0,1 mm.

A medida das dobras cutâneas requer instrumentos precisos, desenhados para aplicar tensão constante na pele (JOHNSON & NELSON, 1986).

As medidas da espessura das dobras cutâneas devem ser realizadas com o avaliado estando de pé, no hemi-corpo direito, utilizando-se o dedo indicador e o polegar da mão esquerda para destacar o tecido adiposo subcutâneo do tecido muscular, e a aproximadamente 1 cm abaixo do ponto de reparo pinçado pelos dedos devem ser colocadas as pontas do compasso. Para a execução da leitura deve-se esperar dois segundos, e é importante observar que as hastes do compasso estejam perpendiculares à superfície da pele no local da medida (GUEDES, 1994).

Sugere-se serem colhidas três medidas não consecutivas de cada dobra escolhida, ou seja, são medidas e anotadas todas as dobras, em seguida repete-se a operação e ao final, mais uma vez. O objetivo deste procedimento é evitar que "viciemos" as medidas, o que nos faz encontrar três valores iguais, ou muito próximos. Quando encontramos uma diferença superior a 5% entre uma medida e as demais realizadas no mesmo ponto, deve-se realizar uma nova série de medidas. Além desse cuidado, deve-se utilizar a mediana das medidas colhidas em cada local, para eliminar os valores extremos (HEYWARD, 1997).

As medidas não devem ser colhidas após a realização de atividade física, em ambiente muito quente, em pessoas com problemas que causam retenção de líquidos, pois o nível de hidratação pode aumentar ou diminuir a espessura das dobras cutâneas (GUEDES, 1994).

Os valores obtidos são utilizados em equações para a predição da densidade corporal e/ou da porcentagem de gordura corporal. A utilização dos valores absolutos pode ser feita estudando-se isoladamente a espessura de cada dobra, o que nos dá uma noção da distribuição da gordura corporal, ou através da somatória da espessura de várias dobras, que nos leva a verificar a variação da quantidade de gordura corporal em função da diminuição ou aumento da soma das espessuras das dobras cutâneas (WILLMORE et al., 1998).

A aferição do percentual de gordura corporal (%GC) torna-se relevante, pois pode-se classificar o avaliado em obeso ou não obeso (HEYWARD, 1997). Uma tabela

prática para a classificação de indivíduos em relação ao % GC é baseada nos padrões de referência de LOHMAN, 1992. Essa tabela está descrita no Quadro 3.

Quadro 3 – Classificação dos indivíduos em relação ao percentual de Gordura Corporal baseada nos padrões de referência de LOHMAN – 1992.

Classificação	Percentual
Muito Abaixo da Média	≤ 5%
Abaixo da Média	5,01- 14%
Média	14,01 - 15,99%
Acima da Média	16 – 24,99%
Obesidade	≥ 25%

Fonte: Heyward, V.H. Advanced Fitness assessment & Exercise Prescription. 3rd . USA; Human Kinetics, p. 146, 1997.

Nesse trabalho, optou-se por avaliar as características antropométricas (composição corporal) utilizando o *Dual Energy X - Ray Absortometry* (DXA). DXA é um método de avaliação que está sendo reconhecido como um método de referência na investigação da composição corporal (MARQUES, HEYWARD & PAIVA, 2000). Esse método avalia a composição corporal com o uso da conversão de raios X em altos e baixos picos de energia para estimativa de gordura, densidade óssea e tecidos magros livres de minerais. O método DXA é altamente confiável e apresenta alto grau de concordância com a estimativa de percentual por pesagem hidrostática (HEYWARD, 1997; PEIXOTO, 2001).

A aplicabilidade geral do DXA em pessoas de todas as idades resulta em baixa exposição a radiação. A exposição para o exame de toda a extensão do corpo varia de 0,05 rem a 1.5 rem, dependendo do instrumento e da velocidade de processamento. Ela é menor do que a radiação recebida durante um vôo intercontinental sobre os Estados

Unidos (4 a 6 rem) e muito menor que a exposição aos métodos diagnósticos por raios X (LOHMAN, 1992).

Alguns sujeitos não podem ser precisamente medidos pelo DXA. Como o exame deve ser realizado em toda a extensão do corpo, para os sujeitos com mais de 193 cm de altura ou mais largos do que a área de processamento do aparelho (58 a 65 cm) os resultados não podem ser obtidos, pois parte do corpo ficará fora da área de processamento do exame (LOHMAN, 1992).

2.11 Obesidade e Função Pulmonar

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a obesidade é caracterizada pela deposição excessiva de tecido adiposo, e sua incidência vem aumentando na população mundial, podendo ser considerado uma pandemia pelo fato de afetar países em todo mundo, não somente os países desenvolvidos. Desta forma, é vista como um dos principais problemas de saúde pública (TADDEI, 2000).

Existem diferentes classificações para obesidade, baseadas na distribuição regional de gordura, dentre as quais a mais conhecida é denominada de obesidade do tipo ginóide e andróide. A obesidade do tipo ginóide é conhecida como periférica ou em forma de pêra, sendo caracterizada pelo acúmulo de gordura abaixo da cintura, na região glúteo-femural. A obesidade do tipo andróide é conhecida como obesidade central ou em forma de maçã, caracterizada pelo acúmulo de gordura na região intra – abdominal (WOOD, 1995).

A obesidade também é uma constante na população com deficiência mental. Além dos riscos para a saúde, os indivíduos obesos com deficiência mental são prováveis objetos de preconceito social, aumentando a não aceitação (FOX & ROTATORI, 1982).

FOX & ROTATORI (1982) realizaram um estudo com 1152 indivíduos com deficiência mental, encontrando uma alta prevalência de obesos nessa população (27,9% dos homens e 38,2% nas mulheres). Concluíram que existe uma maior proporção de mulheres obesas em relação aos homens, uma proporção mais alta de

pessoas com retardo moderado estava obesa quando comparado ao grupo de severos e leves, e a incidência da obesidade aumentava com a idade.

A obesidade é um importante fator para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, como Diabetes Mellitus, hipertensão arterial e complicações pulmonares (TADDEI, 2000).

A complicação pulmonar é um importante motivo de aumento na permanência hospitalar e é importante causa de morte. A obesidade impõe profundas alterações no sistema respiratório e na demanda metabólica (LUCE, 1980).

Em meados de 1962, Cullen e Formel descreveram as alterações respiratórias em obesos. A diminuição da elasticidade pulmonar frente a resistência da parede torácica, elevação diafragmática pela compressão visceral, dificuldade na expansibilidade, resistência ao fluxo aéreo e redução do volume de reserva expiratório. Essa restrição é denominada síndrome restritiva, atribuída à gordura ao redor da caixa torácica (LUCE, 1980).

As principais alterações da mecânica respiratória e da função ventilatória encontradas nos obesos são: diminuição da complacência da caixa torácica e pulmonar, diminuição da expansibilidade diafragmática, redução da capacidade vital forçada (CVF), do volume de reserva expiratório (VRE) e volume residual (VR), e diminuição da capacidade de perfusão do dióxido de carbono (CO_2) (LAABAN, 1993).

A obesidade gera um aumento na área corporal total, que gera uma sobrecarga ao sistema cardiovascular, aumentando o gasto energético basal dos indivíduos, levando uma maior demanda de Oxigênio ao organismo. Esse fator associado às alterações da caixa torácica e diafragma é inerente a sobrecarga imposta ao sistema respiratório pela obesidade (BYRNE, 2001).

2.12 Tonicidade Muscular

A hipotonia generalizada é geralmente evidente na primeira infância. O tono muscular melhora com a idade. Ainda na criança mais jovem, o abdome é proeminente e há, freqüentemente, diástase do reto e hérnia umbilical (MARCONDES, 1978).

A hipotonia e a frouxidão ligamentar, impedem que a força muscular resultante da atividade de diferentes grupos musculares e articulações sejam eficientes para que se atinja o resultado pretendido. O sistema de alavanca frouxo consome todo o esforço para realização dos movimentos desejados (MARCONDES, 1978).

MUSTACCHI e ROZONE (1990) descrevem a hipotonia muscular, uma das características clínicas da Síndrome de Down, como relacionada ao retardo do desenvolvimento motor, às hérnias umbilicais e inguinais e as diástases do músculo reto abdominal. Da mesma forma que a hipotonia ocorre na musculatura estriada, também ocorre na musculatura lisa, diminuindo inclusive o potencial bronco-espástico. É nessa musculatura que se apóia o epitélio pseudo-estratificado, que vibra, produzindo o movimento do muco gerado pelas células caliciformes. O muco tem funções de umidificação, filtro, aquecimento e defesa imunológica. Uma provável diminuição das vibrações ciliares pode ser decorrência da hipotonia da musculatura lisa, caracterizando uma alteração de inter-relação do conjunto epitélio respiratório e sua musculatura favorecendo um acúmulo de secreção e produzindo meio adequado, por estase, para proliferação bacteriana.

Segundo DORETTO (1996), o cerebelo está continuamente atuando e recebendo informações sobre as atividades motoras, através da via vestibulo-coclear, relacionadas aos movimentos cefálicos; da via espino-cerebelar anterior e posterior recebe informações a cerca da propriocepção consciente (posicionamento dos membros e articulações em relação ao espaço); e da via córtico cerebelar, todas relacionadas à mensagem de programação motora. A hipotonia resulta da perda do controle superior dos motoneurônios gama estáticos, exercido pelo cerebelo. A hipotonia costuma ser evolutiva, pois ocorre hipoativação dos motoneurônios gama estáticos, pelo acometimento da raiz posterior, interrompendo as vias sensitivas.

DORETTO (1996), afirma que a via espino cerebelar controla a execução dos movimentos e regula o tônus muscular. Tais funções são executadas ao regular o aparato muscular periférico para compensar pequenas variações em carregamentos contados durante o movimento e para suavizar pequenas oscilações (tremor fisiológico).

Este controle parece ser dependente tanto em informação que a via recebe das áreas motoras corticais sobre o comando motor desejado, quanto da retroalimentação da medula espinal e da periferia, a qual provê detalhes sobre o movimento envolvido. Esses dados dirigem-se ao cerebelo para corrigir as derivações do movimento intencionado.

A importância da via espino-cerebelar em manter o tônus muscular foi pela primeira vez reconhecida por Gordon Holmes, que descreveu pacientes com lesões cerebelares causadoras de uma diminuição na tensão muscular tônica, ou hipotonia. Defeitos similares são também vistos em macacos seguindo lesões do mediador do núcleo fastigial. Sid Gilman descobriu que a atividade dos motoneurônios gama é profundamente reduzida. Esta diminuição no percurso fusimotor para os fusos musculares produz uma diminuição no nível de base da atividade aferente do fuso e uma redução na entrada dos motoneurônios durante a movimentação de algum membro DORETTO (1996).

Pelo fato de receberem duplas entradas de informação da periferia e do córtex-motor e sensório-primário, os neurônios mediadores são modulados pelas entradas periféricas e pelos movimentos engatilhados do comando central. Esta modulação é especialmente pronunciada em resposta a perturbações mecânicas dos membros. Eles também são modulados um pouco antes de movimentos voluntários autocompassados.

Desordens do cerebelo resultam em sintomas distintos e sinais descritos pela primeira vez por Gordon Holmes nas décadas de 1920 e 1930. Dos seus estudos de pacientes que sustentavam tiros de armas próximos a altura do cerebelo na 1ª guerra mundial, Holmes descreveu a hipotonia como o primeiro de três déficits. É manifestada como uma resistência diminuída para deslocamentos de membros passivos e em um atraso na resposta para os movimentos impostos rapidamente. Este último sinal, também chamado falta de padrão, reflete a inabilidade do paciente parar o membro rapidamente, tanto que o membro passa do limite desejado e pode ressaltar excessivamente. É também manifestado nos reflexos pendulares (DORETTO, 1996).

A hipotonia muscular também afeta o sistema respiratório. A entrada de ar no sistema respiratório depende de variações de pressões existentes em seu sistema. Os responsáveis pela geração dessa variação de pressão são os músculos respiratórios, que ao realizarem a expansão e retração da caixa torácica, modificam a pressão pleural, gerando fluxos de ar no sistema. Com a hipotonia, ocorre redução na capacidade da bomba ventilatória e menores variações de pressões no sistema, que pode levar a hipoventilação e redução dos volumes pulmonares (WEST, 1999).

3- MATERIAL E MÉTODO

3.1 Delineamento do Estudo

Estudo de caráter analítico transversal, no qual identificaremos a função pulmonar e força muscular respiratória em indivíduos com Deficiência mental, portadores e não portadores da Trissomia 21 (Síndrome de Down) e indivíduos sem essas alterações em ambos os gêneros (masculino e feminino), na faixa etária entre 20 e 40 anos, no âmbito do Distrito Federal (PEREIRA, 1997).

O estudo transversal pode ser usado como um estudo analítico, ou seja, para avaliar hipóteses de associações entre exposição ou características e evento. O estudo transversal pode ser considerado verdadeiramente analítico quando o fator de exposição não sofre influência do tempo, isto é, estão presentes desde o nascimento (HULLEY et al., 2003).

Como os estudos transversais descrevem o que ocorre com um determinado grupo e em um determinado momento, eles são importantes guias para tomadas de decisões no planejamento de saúde (PEREIRA, 1997).

PEREIRA (1997), lista vantagens e limitações para o estudo transversal. As principais vantagens são:

1- Simplicidade e baixo custo;
2- Rapidez e objetividade na coleta, pois os dados referem-se a um único momento e podem ser coletados em curto espaço de tempo;
3- Não é necessário acompanhamento das pessoas envolvidas;
4- Facilidade para obtenção de amostra representativa;
5- Boa opção para descrever as características dos eventos na população;

As principais limitações são:

1- Condições de baixa prevalência exigem amostras muito grandes, que levam a dificuldades operacionais, o que não é o caso do estudo;

2- Possibilidades de erro na classificação, pois os casos podem não ser mais casos no momento da coleta de dados pelo fato da exposição atual não representar a exposição passada;
3- Muitas vezes a relação causa-efeito é prejudicada, ou impossível de ser realizada, embora os dados descritivos sobre ela sejam muito úteis para formulação de hipóteses;

3.2. Amostra do Estudo

Ao se extrair um conjunto de observações de uma população, tomando-se parte desta para a realização do estudo, tem-se a amostra. É a partir da amostra que na prática pode-se fazer inferências para a população (HULLEY *et al.*, 2003).

A amostra do estudo foi do tipo conveniência ou não probabilística, com a participação de 30 indivíduos que não apresentam a Trissomia 21 e deficiência mental (Grupo de Indivíduos Normais - GIN), 30 indivíduos com a Trissomia 21 – Síndrome de Down (Grupo de Estudo 1 – SD), e 30 indivíduos com deficiência mental (Grupo Estudo 2 – DM), sendo 15 homens e 15 mulheres em cada grupo, com idade compreendida entre 20 e 40 anos.

3.2.1 Critérios de Inclusão

- Ser portador de Deficiência mental e Síndrome de Down (ou Trissomia 21);
- Apresentar déficit cognitivo de grau leve e moderado
- Ter idade entre 20 e 40 anos.
- Não praticar atividade física regular nos últimos 6 meses
- Interesse em participar do Estudo.
- Apresentar Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelo responsável

3.2.2 Critérios de Exclusão

- Doenças cardíacas congênitas;
- Apresentar comprometimento cognitivo tal, que não compreenda as instruções necessárias para coleta dos dados;

- Apresentar distúrbios osteoarticulares graves que impeça a realização dos testes de aptidão física;
- Estar fora da faixa de idade proposta;
- Utilizar psicotrópicos ou medicações que possam interferir na função pulmonar nas últimas cinco semanas

3.2.3 Características da Amostra

Dos 90 participantes do estudo, seis indivíduos foram excluídos do estudo (quatro com a Trissomia 21 - Síndrome de Down e dois indivíduos com deficiência mental, obtendo um total de oitenta e quatro participantes do estudo (26 no grupo SD, 28 no grupo DM e 30 no grupo GIN). Um indivíduo com Síndrome de Down apresentava grau moderado de insuficiência cardíaca congestiva, diagnosticado pelo ecocardiograma; e três indivíduos com Síndrome de Down e dois indivíduos com deficiência mental sem a Síndrome de Down foram excluídos por não conseguir assimilar as orientações para a execução dos testes de espirometria e manovacuometria.

Foram também excluídos da análise dos dados dois indivíduos do grupo DM e 4 indivíduos do grupo GIN, para manter o mesmo número de indivíduos nos 3 grupos, para a aplicação dos testes estatísticos propostos. Essa exclusão foi realizada através de sorteio, sendo colocado um número de 1 a 28 no grupo DM e de 1 a 30 no grupo GIN em uma urna, sendo retirado um indivíduo do gênero masculino e um indivíduo do gênero feminino no grupo DI; e dois indivíduos do gênero masculino e dois indivíduos do gênero feminino no grupo GIN.

A amostra selecionada para o estudo foi formada por 78 indivíduos, distribuídos nos três grupos: 26 indivíduos no grupo Síndrome de Down (SD), 26 indivíduos no grupo Deficiência mental (DM) e 26 indivíduos no grupo Indivíduos Normais (GIN), sendo 13 indivíduos do gênero masculino e 13 indivíduos do gênero feminino.

As características gerais da amostra estão descritas na tabela 1. Verifica-se que a média de idade do grupo SD foi de 29 anos, enquanto para os outros dois grupos foi de 28 anos (grupo DM) e 23 anos (grupo GIN). Quanto à altura, a média foi de 153 cm para o grupo SD, a do grupo DM foi de 169 cm e 173 cm para o grupo GIN, que

demonstra menor estatura ao grupo SD. A média do peso foi 76,2 Kg para o grupo SD, 73,9 Kg para o grupo DM e 69,3 Kg para o grupo GIN, demonstrando maior peso para o grupo SD.

Tabela 1 - Distribuição dos indivíduos por grupo, gênero, média e desvio padrão da idade, estatura e peso. Brasília, 2008.

Variáveis	*Grupo SD*	*Grupo DM*	*Grupo GIN*
N° de Indivíduos	26	26	26
Gênero Masculino	13	13	13
Gênero Feminino	13	13	13
Idade	28,75 ± 7,71	28,14 ± 5,61	23,57 ± 3,87
Estatura (cm)	153,2 ± 1,9	169,1 ± 3,1	173 ± 4,81
Peso (kg)	76,2 ± 3,5	73,9 ± 4,6	69,3 ± 4,64

3.3 Apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa

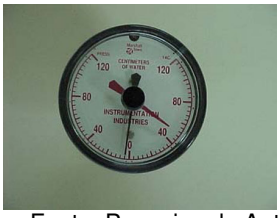
Este projeto foi submetido a uma avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Ciências da Saúde (FS), da Universidade de Brasília (UNB) conforme resoluções 196/96 e 251/97, sendo aprovado por esse comitê, e considerado de conformidade com os aspectos éticos que dever reger a pesquisa que envolve os seres humanos (anexo 4).

3.4 Instrumentos de Coleta de Dados

3.4.1 Manovacuômetro

O manovacuômetro GERAR® (Figura 4) é um manômetro que registra pressões positivas e negativas ligado a um bocal, onde o paciente fará inspirações e expirações máximas por esse bocal e o registro do seu valor será visualizado no manômetro. O registro da $Pi_{Máx}$ varia de 0 a –120 e a $Pe_{Máx}$ de 0 a 120 cm H_2O.

Figura 4 - Manovacuômetro



Fonte: Pesquisa do Autor, 2008.

3.4.2 Densímetro Ósseo de Raios X - DXA

Dual energy X-Ray absortometry (DXA), consiste de um densímetro ósseo de raios-X com smartscan, DPX-IQ, versão 4.7E. DXA (Figura 5) é uma tecnologia praticamente nova que esta sendo reconhecida como um método de referência na investigação da composição corporal. Este método avalia a composição corporal com o uso de conversão de raios-X em picos de energia de altos e baixos para estimativa de gordura, densidade óssea e tecidos magros livre de minerais (HEYWARD, 1997).

Figura 5 - Dual energy X-Ray absortometry (DXA)

Fonte: http:// www.childrenhospital.org. Acessado em 25/05/08

3.4.3 Espirômetro

Esse instrumento marca Vitalograph® (Figura 6) tem como objetivo avaliar os volumes e capacidades pulmonares. Ele possui acoplado um pneumotacógrafo com tecnologia “FLEISCH”, ligado a um computador IBM PC compatível, para determinação da Capacidade Vital Forçada (CVF), VEF_1, Pico de Fluxo Expiratório (PFE) e relação VEF_1/CVF ou índice de Tiffenau.

Figura 6 - Espirômetro

Fonte: HTTP:// www. Vitalograph.com. Acessado em 08/05/2008.

A altura dos voluntários foi mensurada utilizando-se um estadiômetro de madeira, com uma fita métrica anexada, da marca Corrente, resolução em milímetros, certificada e aferida pelo INMETRO.

Os voluntários foram pesados, usando roupas leves e descalços, numa balança digital marca Plenna – modelo 007700, calibrada previamente, com capacidade máxima de pesagem de 150 kg.

3.5 Procedimentos do Estudo

3.5.1 Participantes

Um total de 90 participantes, 30 indivíduos com deficiência mental não portador da Trissomia 21 (Síndrome de Down), 30 indivíduos com deficiência mental portadores da Trissomia 21 (Síndrome de Down) e 30 indivíduos sem essas alterações fizeram parte do estudo. Os indivíduos com deficiência mental portadores e não portadores da Síndrome de Down foram recrutados em instituições filantrópicas especializadas para atendimento a essa população. Os responsáveis pelas Instituições Filantrópicas (APAE-DF, Sociedade Pestalozzi-DF e AMPARE) e Centro Integrado de Ensino Especial da Secretaria de Educação do DF, receberam uma cópia do projeto de pesquisa e do termo

de aprovação do estudo pelo conselho de ética da UNB, bem como assinaram uma Declaração de Ciência Institucional (anexo 2).

Todos os indivíduos que participaram do estudo, diretamente (GIN) ou indiretamente por terem sido autorizados pelos seus responsáveis (Grupos SD e DI), foram informados através de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecidos, sobre os procedimentos e objetivos do estudo (anexo 1).

Esses indivíduos realizaram uma avaliação cognitiva com a psicóloga da instituição para definir se o seu comprometimento cognitivo impedia a realização dos testes propostos pelo estudo. Para a exclusão de doenças cardíacas, os indivíduos com deficiência mental portadores da Trissomia 21 (Síndrome de Down) realizaram um ecocardiograma no ambulatório de Cardiologia do Hospital Universitário de Brasília (HUB), pois algumas alterações cardíacas podem influenciar no resultado da função pulmonar. Para excluir medicamentos que possam influenciar na função pulmonar, foi enviado aos responsáveis pelos indivíduos com deficiência mental um questionário (anexo 3) para identificação das medicações e se as mesmas foram utilizadas nas 5 semanas anteriores as avaliações. As medicações utilizadas nessa população colocadas como critérios de exclusão foram os beta - bloqueadores e psicotrópicos, por sua atuação no tônus motor das vias aéreas de pequeno calibre (SCALAN, WILKINS & STOLLER, 2002).

Os indivíduos do grupo GIN foram recrutados na faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Católica de Brasília (UCB) e Centro Universitário de Brasília (UNICEUB). Eles informaram que não praticavam atividade física regular nos últimos 06 meses.

3.5.2 Força Muscular Respiratória

A $Pi_{Máx}$ e $Pe_{Máx}$ foram mensurados através do manovacuômetro. Para a medida da $Pi_{Máx}$ e $Pe_{Máx}$, foi utilizada a metodologia proposta por BLACK & HYATT (1969). O indivíduo foi orientado a realizar manobras de expiração forçada na posição sentada, com o quadril e joelhos fletidos a 90 graus, com a lombar totalmente apoiada na parte

posterior da cadeira. Para a $Pi_{Máx}$, realizou-se uma inspiração máxima, contra a válvula ocluída, a partir do seu volume residual. Para a $Pe_{Máx}$ foi realizada uma expiração máxima a partir da capacidade pulmonar total, com a mesma válvula ocluída. As manobras deveriam ser sustentadas por um tempo mínimo de 2 segundos. Todas as medidas foram realizadas com as narinas vedadas com um clipe nasal.

Foram realizadas manobras de $Pi_{Máx}$ e $Pe_{Máx}$ com objetivo de obter o maior valor para essas variáveis. As medidas foram consideradas válidas somente quando um indivíduo conseguisse obter valores de $Pi_{Máx}$ e $Pe_{Máx}$ com variação menor ou igual a 10% entre três testes consecutivos. O tempo de descanso entre os testes foi de 10 minutos.

Os valores foram convertidos para o valor percentual predito da população brasileira para o sexo e idade, conforme descrito por NEDER *et al.* (2000).

3.5.3 Espirometria

Foram realizadas manobras de inspiração e expiração forçada na posição sentada, com o quadril e joelhos fletidos a 90 graus, com a lombar totalmente apoiada na parte posterior da cadeira, sendo escolhida pelo próprio aparelho a curva com o melhor desempenho, critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade recomendados pela *American Thoracic Society* (ATS, 2002) As variáveis do exame que serão utilizadas no estudo são a CVF, PFE, VEF_1 e índice de Tiffenau (VEF_1/CVF). Serão medidos os valores absolutos e calculados os percentuais relativos aos preditos para sexo, altura e idade, para a população brasileira, seguindo tabela descrita por PEREIRA *et al.* (1992), já gravadas na memória do aparelho. As variáveis serão consideradas válidas se o indivíduo realizar três testes consecutivos com variação menor que 10% entre as variáveis. O tempo de descanso entre os testes foi de 10 minutos.

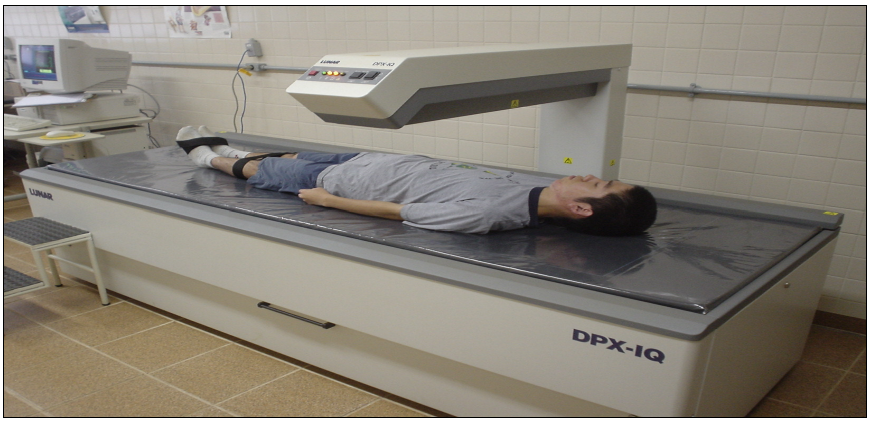
3.5.4 Avaliação do percentual de Gordura Corporal (DXA)

Para avaliação do percentual de gordura corporal no DXA, o participante deve permanecer deitado em decúbito dorsal, com os braços ao longo do corpo. Não deve haver em sua vestimenta nenhum tipo de metal, tal como fivelas ou botões, que

pudessem inferir no resultado do teste, conforme demonstrado na figura 7. Nenhum dos participantes pode ser submetido a exames radiológicos contrastados nos últimos sete dias. Os testes constam de uma varredura completa no corpo do sujeito, através de uma série de escaneamentos transversais ao eixo longitudinal do corpo. Cada um dos escaneamentos transversais medirá entre 0.6 e 1.0 cm. A velocidade de escaneamento seguiu parâmetro constante no manual do operador do equipamento (↑75 Kg – padrão; ↓75 Kg – prolongada). Antes de iniciar o procedimento, todos os indivíduos tiveram mensurado seu peso (através da balança marca Plenna – modelo 007700) e altura (através do estadiômetro marca Corrente).

A análise dos dados foi realizada por apenas um dos técnicos de nível superior da Universidade Católica de Brasília e foi acompanhada pelo pesquisador.

Figura 7 - Posicionamento dos indivíduos para avaliação através do método DXA.



Fonte: Pesquisa do autor, 2007

3.6. Tratamento Estatístico

Após a coleta, os dados referentes à função pulmonar e força muscular respiratória, foram tabulados para serem feitos os estudos estatísticos de acordo com cada objetivo e hipótese.

Primeiramente, foi realizada uma análise de normalidade das amostras para verificar a sua distribuição em relação às variáveis. Foram aplicados os testes de normalidade de Kolmogorov – Smirnov, Shapiro – Wilk, Cramer Von – Misses e

Anderson – Darling. Esses testes foram realizados através do software *Statistical Analysis System - SAS®* versão 8.2.

Os dados serão agrupados para que haja um panorama geral das variáveis contrastando os grupos (SD, DI e GIN). A análise descritiva dos dados quantitativos fornece como medida de localização (tendência central) - Média - e de dispersão dos dados – Desvio Padrão.

- Média

A média aritmética é a medida mais comum de localização dos dados. Corresponde a soma das observações dividida pelo número delas (BEIGUELMAN, 1996).

A média amostral ou simplesmente média, que se representa por $\bar{x}$ é uma medida de localização do centro da amostra (ZAR, 1998) (BEIGUELMAN, 1996).

- **Desvio Padrão**

A Variância e o Desvio Padrão são as medidas mais utilizadas de variabilidade dos dados. Uma vez que a variância envolve a soma de quadrados, a unidade em que se exprime não é a mesma que a dos dados (BEIGUELMAN, 1996). Assim, para obter uma medida da variabilidade ou dispersão com as mesmas unidades que os dados, tomamos a raiz quadrada da variância e obtemos o desvio padrão.

Após a determinação da forma de distribuição da população estudada (normal ou não), será aplicado o teste específico para identificar diferenças entre as variáveis analisadas. Se a distribuição for normal, será aplicado o teste de ANOVA; e se a distribuição for não normal, será aplicado o teste não paramétrico Kruskal – Wallis.

ANOVA

Será utilizado o teste ANOVA *one-way* para amostras independentes, que visa comparar as amostras para saber se houve significância na diferença entre os grupos (HULLEY et al., 2003).

O teste determina se as médias de duas ou mais populações são iguais. Este teste baseia-se numa amostra extraída da população. Formulam-se então duas hipóteses: nula e alternativa. O objetivo é verificar se os grupos foram distribuídos de maneira adequada: H0 = As médias das populações são todas iguais e H1 = As médias das populações não são iguais.

Se a análise de variância nos levar a rejeitar a hipótese nula, conclui-se que: as diferenças observadas entre as médias amostrais são devidas a variações aleatórias na amostra. No caso de rejeição da hipótese nula, entende-se que as diferenças entre as médias amostrais são demasiadamente grandes para serem devidas à chance (e, assim, que as médias das populações) (HULLEY et al., 2003) .

Para identificar entre quais grupos ocorre à diferença encontrada, foi realizado um teste *post –Hoc* de Tukey, sendo considerado como diferença significativa um valor de $p < 0,05$.

KRUSKAL WALLIS

O teste não paramétrico de Kruskal Wallis pode ser aplicado em situações onde as suposições de normalidade da ANOVA não se aplicam, e nada mais é que um teste de igualdade entre média (HULLEY et al., 2003).

Da mesma forma que a ANOVA, Se o teste nos levar a não rejeitar a hipótese nula, conclui-se que: as diferenças observadas entre as médias amostrais são devidas a variações aleatórias na amostra. No caso de rejeição da hipótese nula, entende-se que as diferenças entre as médias amostrais são demasiadamente grandes para serem devidas à chance (e, assim, que as médias das populações).

Para a realização da estatística descritiva e dos testes de comparação entre os grupos, foi utilizado o software *GRAPHPAD PRISM for Windows* versão 4.0.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Comparações entre os Gêneros

4.1.1 Espirometria (Prova de Função Pulmonar)

Primeiramente, deseja-se saber se existe diferença nos valores do Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF_1) entre os gêneros em cada população. O teste de normalidade para essa variável foi significativo ($p < 0,05$) apenas para o grupo SD. Com isso, foi aplicado o teste de Kruskal - Wallis para esse grupo. Para os outros grupos, foi utilizado o teste ANOVA. Não foi encontrada diferença significativa (p= 0,1973 para o grupo SD, p= 0,6610 para o grupo DM e p= 0,6610 para o grupo GIN) entre os gêneros para essa variável, conforme descrito na tabela 2. Isso mostra que as características da variável são similares quanto ao gênero.

Tabela 2 - Valores Médios e Desvio Padrão do Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF_1) em percentual predito (%pred) entre os gêneros para os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.

População	*Masculino(%pred)*	*Feminino (%pred)*
	Média ± Desvio Padrão	Média ± Desvio Padrão
Síndrome de Down (SD)	71,89 ± 8,59	74,69 ± 10,48
Deficiência mental (DM)	82,65 ± 11,52	84,21 ± 10,12
Indivíduos Normais (GIN)	92,21 ± 10,51	94,13 ± 11,21

SD – Teste de Kruskal Wallis, p= 0, 1973; DI – Teste ANOVA, p= 0, 6610; GIN – Teste ANOVA, p= 0, 1570.

Para identificar a diferença entre os gêneros para a Capacidade Vital Forçada (CVF) em cada população, o teste de normalidade foi significativo para os grupos SD e GIN, sendo aplicado o teste de Kruskal- Wallis. Para o grupo DM, foi utilizado o teste ANOVA. Não foi encontrada diferença significativa (p= 0,3029 para o grupo SD, p= 0,6786 para o grupo DI e p= 0,1344 para o grupo GIN) para essa variável, conforme descrito na tabela 3. Isso mostra que as características da variável são similares quanto ao gênero.

Tabela 3 - Valores Médios e Desvio Padrão da Capacidade Vital Forçada (CVF) em percentual predito (%pred) entre os gêneros para os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.

População	*Masculino (%pred)*	*Feminino (%pred)*
	Média ± Desvio Padrão	Média ± Desvio Padrão
Síndrome de Down (SD)	74,08 ± 15,18	77,61 ± 9,98
Deficiência mental (DM)	92,18 ± 10,36	91,07 ± 9,88
Indivíduos Normais (GIN)	100,46 ± 7,12	94,42 ± 9,58

SD – Teste de Kruskal Wallis p= 0, 3029; DI – Teste ANOVA p= 0, 6786; GIN – Teste de Kruskal Wallis p= 0, 1344

Para identificar a diferença entre os gêneros para o Pico de Fluxo Expiratório (PFE) em cada população, utilizou-se o teste ANOVA, pois o teste de normalidade não foi significativo (P > 0,05). Não foi encontrada diferença significativa (p= 0,069 para o grupo SD, p= 0,7691 para o grupo DM e p= 0,1029 para o grupo GIN) para essa variável, conforme descrito na tabela 4. Isso mostra que as características da variável são similares quanto ao gênero.

Tabela 4 - Valores Médios e Desvio Padrão do Pico de Fluxo Expiratório (PFE) em percentual predito (%pred) entre os gêneros para os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.

População	*Masculino (%pred)*	*Feminino (%pred)*
	Média ± Desvio Padrão	Média ± Desvio Padrão
Síndrome de Down (SD)	63,58 ± 12,18	69,38 ± 9,63
Deficiência mental (DM)	88,81 ± 10,53	88,86 ± 9,69
Indivíduos Normais (GIN)	96,93 ± 7,64	93,42 ± 10,16

SD – Teste ANOVA p= 0, 069; DI – Teste ANOVA p= 0, 7691; GIN – Teste ANOVA p= 0, 1029

Para identificar a diferença entre os gêneros para a relação VEF_1/CVF ou índice de Tiffenau em cada população, utilizou-se o teste ANOVA, pois o teste de normalidade não foi significativo (p > 0,05). Não foi encontrada diferença significativa (p= 0,1069 para o grupo SD, p= 0,2766 para o grupo DM e p= 0,1663 para o grupo GIN) para essa

variável, conforme descrito na tabela 5. Isso mostra que as características da variável são similares quanto ao gênero.

Tabela 5 - Valores Médios e Desvio Padrão do índice de Tiffenau (VEF_1/CVF) em percentual predito (%pred) entre os gêneros para os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.

População	*Masculino (%pred)*	*Feminino (%pred)*
	Média ± Desvio Padrão	Média ± Desvio Padrão
Síndrome de Down (SD)	81,83 ± 8,44	83,23 ± 7,54
Deficiência mental (DM)	86,06 ± 7,58	86,67 ± 7,25
Indivíduos Normais (GIN)	94,00 ± 8,56	91,42 ± 10,17

SD – Teste ANOVA p= 0, 1069; DI – Teste ANOVA p= 0, 2766; GIN – Teste ANOVA p= 0, 1663

No nosso estudo, não foram encontradas diferenças significativas para as variáveis da prova de função pulmonar entre os gêneros para os 3 grupos. Isso pode ser explicado pelos dados serem expressos em percentual do valor predito para a idade, sexo, peso, altura e raça. Com isso, os valores são corrigidos para cada indivíduo. Além disso, o tamanho reduzido da amostra de cada grupo analisado (13 indivíduos para cada gênero) pode ter influenciado no resultado desse estudo.

As diferenças na função pulmonares em repouso entre os gêneros ocorrem principalmente por alterações anatômicas encontradas no gênero feminino. As mulheres apresentam menores volumes pulmonares e fluxos expiratórios máximos, quando comparado aos homens da mesma faixa etária. Isso pode ser explicado pelo menor número de alvéolos e menor diâmetro de vias aéreas para o gênero feminino. Entretanto, a maioria dos trabalhos que investigaram a diferença na função pulmonar entre os gêneros apresenta um desenho de investigação inapropriado, especialmente por não controlarem alguns fatores, como o tamanho do pulmão, fase do ciclo menstrual e nível de atividade física (HADIS & ROSENKRANZ, 2008).

Como as mulheres apresentam menor diâmetro das vias aéreas, elas apresentam uma grande limitação mecânica para o fluxo expiratório. Além disso, os níveis de progesterona durante o ciclo menstrual alteram-se significativamente, e esse hormônio

apresenta um efeito de contração da musculatura lisa das vias aéreas, contribuindo para a redução dos fluxos (HADIS & ROSENKRANZ, 2008).

THYAGARAJAN *et al.* (2008) e HAKALA & SOVEJARVI (2000) encontraram diferenças significativas para a CVF, VEF_1 e PFE em indivíduos obesos entre os gêneros, com redução para o gênero masculino. Porém, os dois trabalhos utilizaram os valores absolutos das variáveis, que pode justificar as diferenças encontradas.

Esperava-se encontrar menores valores para o gênero masculino quando comparado ao grupo feminino. As mulheres apresentam uma distribuição da gordura do tipo ginóide, ou preferencialmente na região periférica (principalmente quadril) (QUEIROZ, 2006). Com isso, elas apresentariam menor quantidade de gordura na caixa torácica, e consequentemente menor repercussão nos volumes pulmonares. Porém, não foi encontrada essa diferença nesse estudo.

4.1.2 Força Muscular Respiratória

Para identificar a diferença entre os gêneros para a Pressão Inspiratória Máxima ($Pi_{Máx}$) em cada população, utilizou-se o teste ANOVA, pois o teste de normalidade não foi significativo ($p > 0,05$). Não foi encontrada diferença significativa ($p= 0,0639$ para o grupo SD, $p= 0,0766$ para o grupo DM e $p= 0,3639$ para o grupo GIN) para essa variável, conforme descrito na tabela 6. Isso mostra que as características da variável são similares quanto ao gênero.

Tabela 6 - Valores Médios e Desvio Padrão da força muscular inspiratória ($Pi_{Máx}$) em percentual predito (%pred) entre os gêneros para os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.

População	***Masculino (%pred)***	***Feminino (%pred)***
	Média ± Desvio Padrão	Média ± Desvio Padrão
Síndrome de Down (SD)	51,84 ± 9,84	46,91 ± 6,36
Deficiência mental (DM)	71,00 ± 13,39	66,14 ± 13,09
Indivíduos Normais (GIN)	104,6 ± 8,74	101,92 ± 7,96

SD – Teste ANOVA p= 0, 0639; DI – Teste ANOVA p= 0, 0766; GIN – Teste ANOVA p= 0, 3639

Para identificar a diferença entre os gêneros para a Pressão Expiratória Máxima ($Pe_{Máx}$) em cada população, utilizou-se o teste ANOVA, pois o teste de normalidade não foi significativo ($p > 0,05$).. Não foi encontrada diferença significativa (p= 0,0515 para o grupo SD, p= 0,0816 para o grupo DM e p= 0,8757 para o grupo GIN) para essa variável, conforme descrito na tabela 7. Isso mostra que as características da variável são similares quanto ao gênero.

Tabela 7 - Valores Médios e Desvio Padrão da força muscular expiratória ($Pe_{Máx}$) em percentual predito (%pred) entre os gêneros para os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília - 2008

População	*Masculino (%pred)*	*Feminino (%pred)*
	Média ± Desvio Padrão	Média ± Desvio Padrão
Síndrome de Down (SD)	53,25 ± 10,66	47,30 ± 8,82
Deficiência mental (DM)	72,00 ± 11,62	77,03 ± 12,25
Indivíduos Normais (GIN)	103,33 ± 7,71	102,71 ± 6,13

SD – Teste ANOVA p= 0, 0515; DI – Teste ANOVA p= 0, 0816; GIN – Teste ANOVA p= 0, 8757

No nosso estudo, não foram encontradas diferenças significativas para as variáveis da força muscular respiratória entre os gêneros para os 3 grupos. Isso pode ser explicado pelos dados serem expressos em percentual do valor predito para a idade e sexo. Com isso, os valores são corrigidos para cada indivíduo. Além disso, o tamanho reduzido da amostra de cada grupo analisado (13 indivíduos para cada gênero) pode ter influenciado no resultado desse estudo.

Era esperada uma menor força muscular respiratória para o gênero feminino, quando comparado ao gênero masculino. FREI & RIMMER (1995) descrevem que as mulheres com DM e SD apresentam menor incentivo a prática de atividade física, tendo maior tendência ao sedentarismo, fator que afeta diretamente na força muscular respiratória (FOSS & KETEYAN, 2000). GONZALES (2003) relataram uma menor força muscular respiratória no gênero feminino, quando comparado ao gênero masculino. As mulheres apresentam menor quantidade fibras do tipo 2 nos músculos respiratórios, o

que pode justificar os menores valores de força muscular. Além disso, o gênero feminino geralmente apresenta menor massa muscular global do que o gênero masculino, com menor capacidade de gerar força e consequentemente reduzindo os picos de $Pi_{Máx}$ e $Pe_{Máx}$ (PAISANI, CHIAVEGATO & FARESIN, 2005).

Resultado semelhante foi encontrado por HAKÓNARSON *et al.* (1995), que estudou a função e força muscular respiratória em indivíduos com a Síndrome de Prader – Willi, que apresenta como características principais o deficiência mental e hipotonia muscular, semelhante as características da população desse estudo. Não foi encontrada diferença nesses parâmetros entre os gêneros para essa população.

4.1.3 Percentual de Gordura Corporal

Para identificar a diferença entre os gêneros para o percentual de Gordura Corporal (%GC) em cada população, utilizou-se o teste ANOVA, pois o teste de normalidade não foi significativo ($p > 0,05$). Não foi encontrada diferença significativa ($p= 0,1235$ para o grupo SD, $p= 0,1954$ para o grupo DM e $p= 0,1918$ para o grupo GIN) para essa variável, conforme descrito na tabela 8.

Tabela 8 - Valores Médios e Desvio Padrão do percentual de Gordura Corporal (%GC) entre os gêneros para os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DI) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília - 2008.

População	*Masculino (%GC)*	*Feminino (%GC)*
	Média ± Desvio Padrão	Média ± Desvio Padrão
Síndrome de Down (SD)	29,36 ± 8,49	33,93 ± 10,55
Deficiência mental (DM)	22,74 ± 5,58	24,16 ± 6,65
Indivíduos Normais (GIN)	19,83 ± 5,05	20,11 ± 6,03

SD – Teste ANOVA p= 0, 1235; DI – Teste ANOVA p= 0, 1954; GIN – Teste ANOVA p= 0, 1918

No nosso estudo, não foram encontradas diferenças significativas para o %GC entre os gêneros para os 3 grupos. Isso pode ser explicado pelo tamanho reduzido da

amostra de cada grupo analisado (13 indivíduos para cada gênero), que pode ter influenciado no resultado desse estudo.

Era esperado um maior % GC para o gênero feminino comparado ao gênero masculino. PITETTI *et al.* (1993) descrevem que a população com DM e SD apresentam estilo de vida sedentário e hábitos alimentares inadequados, principalmente para o gênero feminino.

GODOY (2004) encontrou um maior % GC em indivíduos com SD do gênero feminino quando comparado ao gênero masculino (41,48% - Feminino contra 28,89% - Masculino), utilizando o método DXA para sua determinação. Não foram encontrados estudos utilizando o DXA para determinação do %GC na população com DI. Comparando com os dados da literatura, MARQUES *et al.* (2000) e PEIXOTO (2001) verificaram respectivamente nos gêneros feminino e masculino o % GC através do método DXA em indivíduos sem alterações, encontrando maior % GC para o gênero feminino (26,25% e 17,09%). Porém, não foi encontrada essa diferença nesse estudo.

De forma geral, verifica-se que as características da função pulmonar, força muscular respiratória e percentual de gordura corporal apresentam-se de forma similar quanto ao gênero, o que evidencia que o gênero não influencia nos valores dessas variáveis nas populações estudadas.

4.2 Comparação entre as Populações

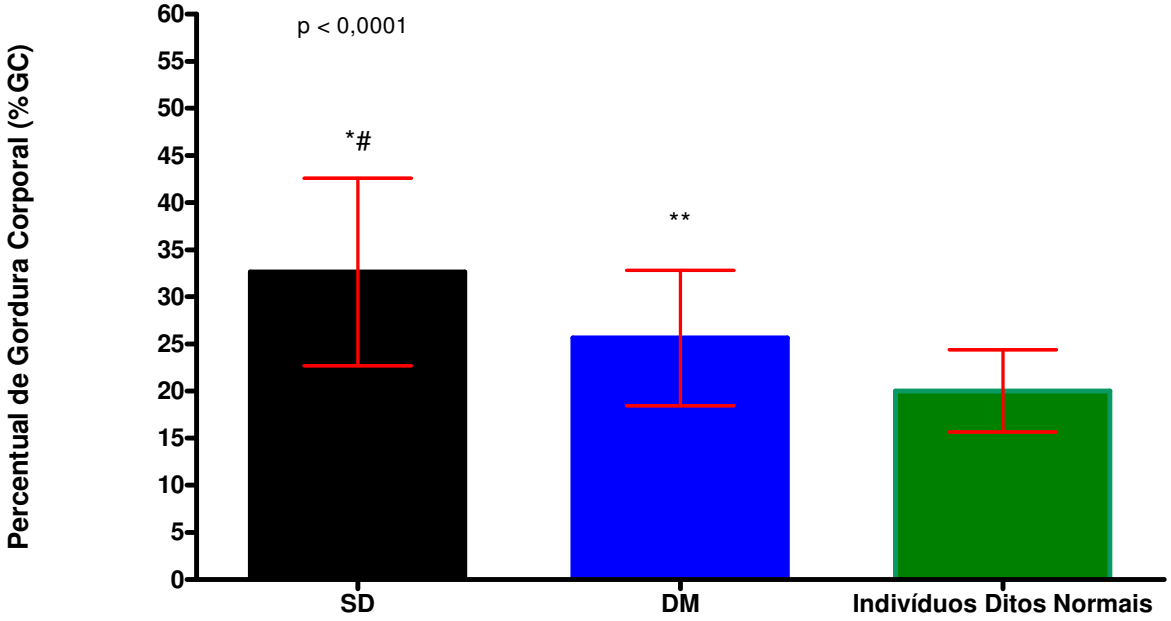
Para realizar comparações das variáveis do estudo entre as populações (grupos SD, DM e GIN) foi utilizado o teste ANOVA. Quando o teste indicasse uma diferença significativa ($p < 0,05$), utilizou-se o teste *post hoc* de Tukey, para identificar entre quais grupos ocorria a diferença.

4.2.1 Percentual de Gordura Corporal

A comparação para a variável %GC entre os grupos está demonstrada através do gráfico 1. O grupo SD apresentou média de 32,65 % do predito e desvio padrão de ± 9,95; o grupo DI apresentou média de 25,62% do predito e desvio padrão de ± 7,17; e o

grupo GIN apresentou média de 19,99 com desvio padrão de ± 4,36. O teste ANOVA indicou diferença significativa entre os grupos para essa variável, e o *post – hoc* de Tukey indicou diferenças significativas entre os grupos SD e GIN (p <0,0001), DM e GIN (p= 0,0054) e grupos DM e SD (p < 0,01). Ou seja, todos os grupos apresentam-se distintos para essa variável.

Gráfico 1 - Comparação dos valores médios e desvio padrão do percentual de Gordura Corporal (%GC) em percentual predito (%pred) entre os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.



Teste ANOVA: p < 0,0001
* Post Hoc de Tukey entre Grupo SD e Grupo GIN : p < 0,0001; ** Post Hoc de Tukey entre Grupo DI e Grupo GIN: p = 0, 0054
# Posto Hoc de Tukey entre Grupo SD e Grupo DI: p < 0,01

Em relação ao percentual de gordura corporal (%GC), houve diferença significativa entre os grupos DM e SD, quando comparados ao grupo GIN. Sendo que esses grupos apresentaram um maior %GC do que o grupo GIN. O grupo SD apresentou diferença significativa para o grupo DM.

A obesidade oferece risco para a saúde a curto e longo prazo, representando um potencial problema de saúde para a população retardada, sendo constante principalmente na população com SD (PRASHER, 1995).

Na população com DM, essa alteração está associada a um estilo de vida sedentário, hábitos alimentares inapropriados e falta de oportunidades para desenvolver o autocontrole (PRASHER, 1995).

Desde o seu desenvolvimento, o DXA emergiu como um dos métodos mais amplamente aceitos para medir a composição corporal humana. Sua popularidade pode ser atribuída em parte pela sua velocidade, facilidade de desempenho e baixa exposição à radiação (PIETROBELLI, 1996).

HEYWARD (2004) não faz distinção de idade para valores de % GC, e se refere em termos médios (15% para os homens e 23% para as mulheres).

Dados coletados para os grupos SD e DM relativos ao % GC, demonstram um valor de 32,65 ± 9,95 para o grupo SD e 25,62 ± 7,17 para o grupo DI, o que coloca os dois grupos em níveis já considerados como obesidade (LOHMAN, 1992). Esses resultados estão próximos aos encontrados por GODOY (2004), que identificou um %GC para indivíduos com SD de 35,48% utilizando o método DXA para sua determinação.

Não foram encontrados dados de %GC para a população DI utilizando o método DXA.

FREY & RIMMER (1995) relataram que a ingestão calórica, o gasto energético, o estilo de vida e características metabólicas são as principais razões para o aumento no %GC na população com DM.

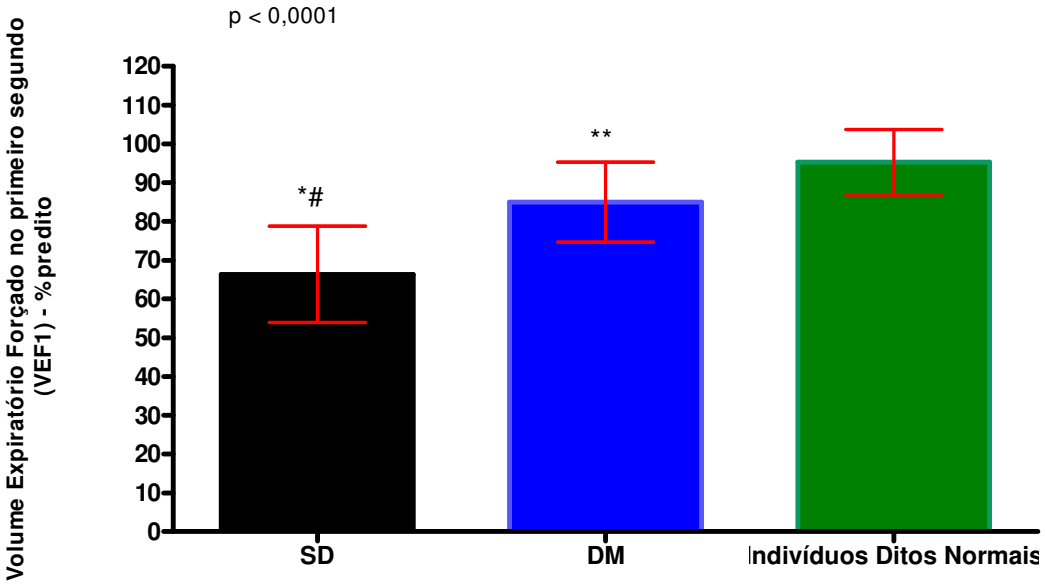
A obesidade está relacionada ao aumento da resistência a leptina, hormônio que apresenta função do controle da saciedade a longo prazo e efeito de lipólise. MAGGE *et al.* (2008) realizaram um estudo com 35 crianças com SD e identificaram altos níveis de leptina nessa população. Esse nível elevado de leptina correlaciona-se positivamente com o percentual de Gordura Corporal. Esses resultados indicam um aumento da resistência a leptina nessa população, que favorece a deposição e aumento de volume das células adipócitas nesses indivíduos (JUNIOR, 2004). A alteração cromossômica presente na Síndrome pode alterar a produção desse hormônio e de seus respectivos

receptores celulares. Essa resistência aumentada a leptina pode explicar os altos índices de obesidade encontrados na população com SD.

4.2.2 Espirometria

A comparação para a variável VEF_1 entre os grupos está demonstrada através do gráfico 2. O grupo SD apresentou média de 66,34 % do predito e desvio padrão de ±12,44; o grupo DM apresentou média de 85,03% do predito e desvio padrão de ±10,30; e o grupo GIN apresentou média de 95,33 com desvio padrão de ±8,45. O teste ANOVA indicou diferença significativa entre os grupos para essa variável, e o *post – hoc* de Tukey indicou diferenças significativas entre os grupos SD e GIN (p <0,0001), DM e GIN (p= 0,0253) e grupos SD e DM (p < 0,0001). Ou seja, todos os grupos apresentam-se distintos para essa variável.

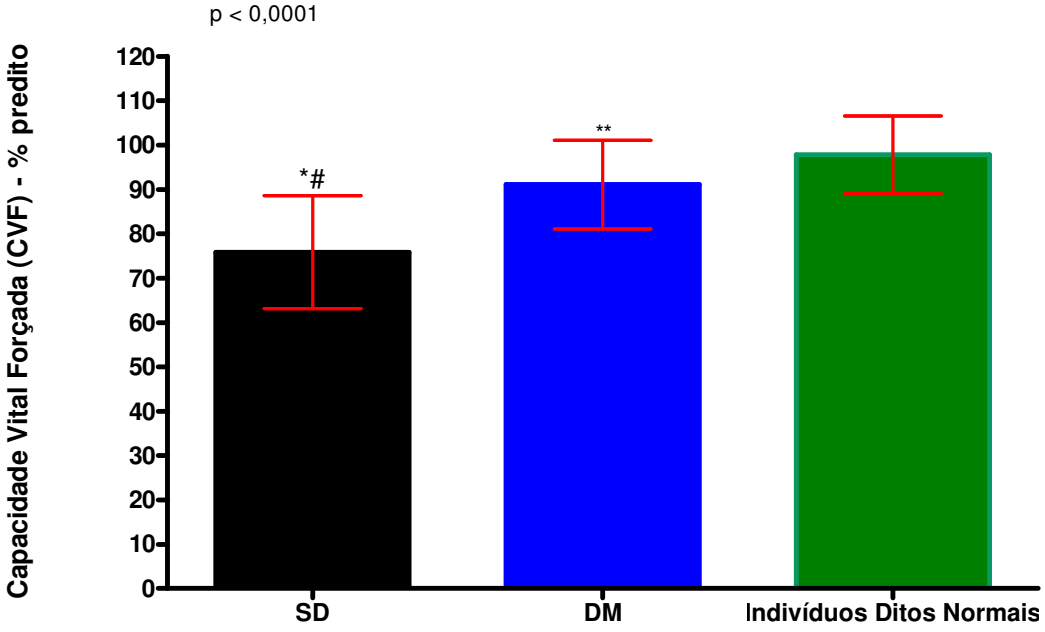
Gráfico 2 – Comparação dos valores médios e desvio padrão do Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF_1) em percentual predito (%pred) entre os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.



Teste ANOVA: p < 0,0001
* *Post Hoc* de Tukey entre Grupo SD e Grupo GIN : p < 0,0001; ** *Post Hoc* de Tukey entre Grupo DI e Grupo GIN: p = 0, 0253;
# *Post Hoc* de Tukey entre Grupo SD e Grupo DI: p < 0, 0001

A comparação para a variável CVF entre os grupos está demonstrada através do gráfico 3. O grupo SD apresentou média de 76 % do predito e desvio padrão de ±12,35; o grupo DM apresentou média de 91,07% do predito e desvio padrão de ±9,98; e o grupo GIN apresentou média de 97,80 com desvio padrão de ±8,75. O teste ANOVA indicou diferença significativa entre os grupos para essa variável, e o *post – hoc* de Tukey indicou diferenças significativas entre os grupos SD e GIN (p <0,0001), DM e GIN (p= 0,0458) e grupos SD e DM (p < 0,0001). Ou seja, todos os grupos apresentam-se distintos para essa variável.

Gráfico 3 - Comparação dos valores médios e desvio padrão da Capacidade Vital Forçada (CVF) em percentual predito (%pred) entre os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.

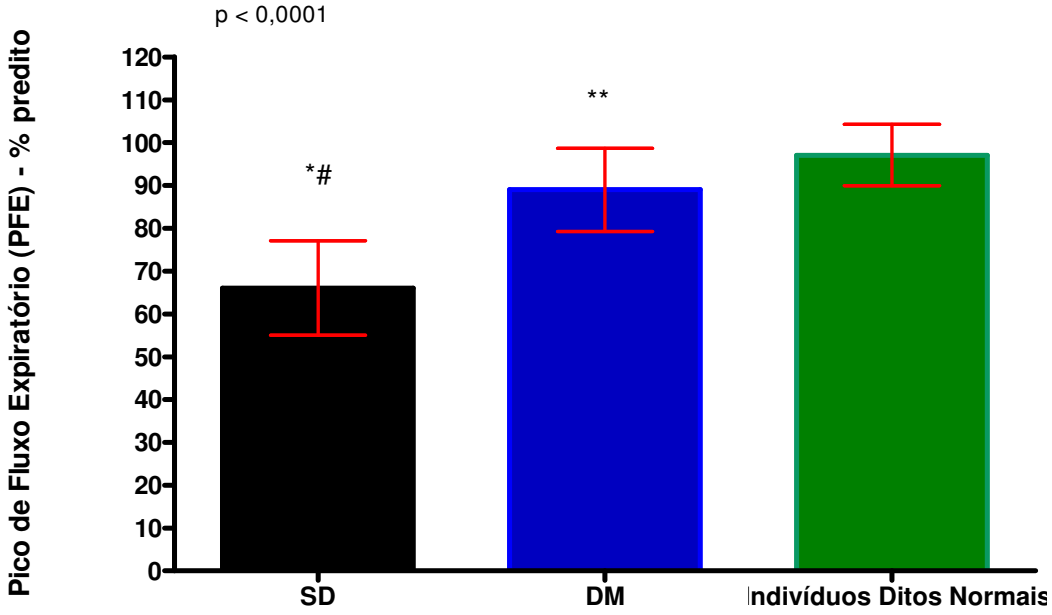


Teste ANOVA: p < 0,0001
* *Post Hoc* de Tukey entre Grupo SD e Grupo GIN : p < 0,0001; ** *Post Hoc* de Tukey entre Grupo DI e Grupo GIN: p = 0, 0458
# *Post Hoc* de Tukey entre Grupo SD e Grupo DI: p < 0, 0001

A comparação para a variável PFE entre os grupos está demonstrada através do gráfico 4. O grupo SD apresentou média de 66,03 % do predito e desvio padrão de ±11,02; o grupo DM apresentou média de 88,96% do predito e desvio padrão de ±9,69;

e o grupo GIN apresentou média de 96,13 com desvio padrão de ±9,15. O teste ANOVA indicou diferença significativa entre os grupos para essa variável, e o *post – hoc* de Tukey indicou diferenças significativas entre os grupos SD e GIN (p <0,0001), DM e GIN (p= 0,0354) e grupos SD e DM (p < 0,0001). Ou seja, todos os grupos apresentam-se distintos para essa variável.

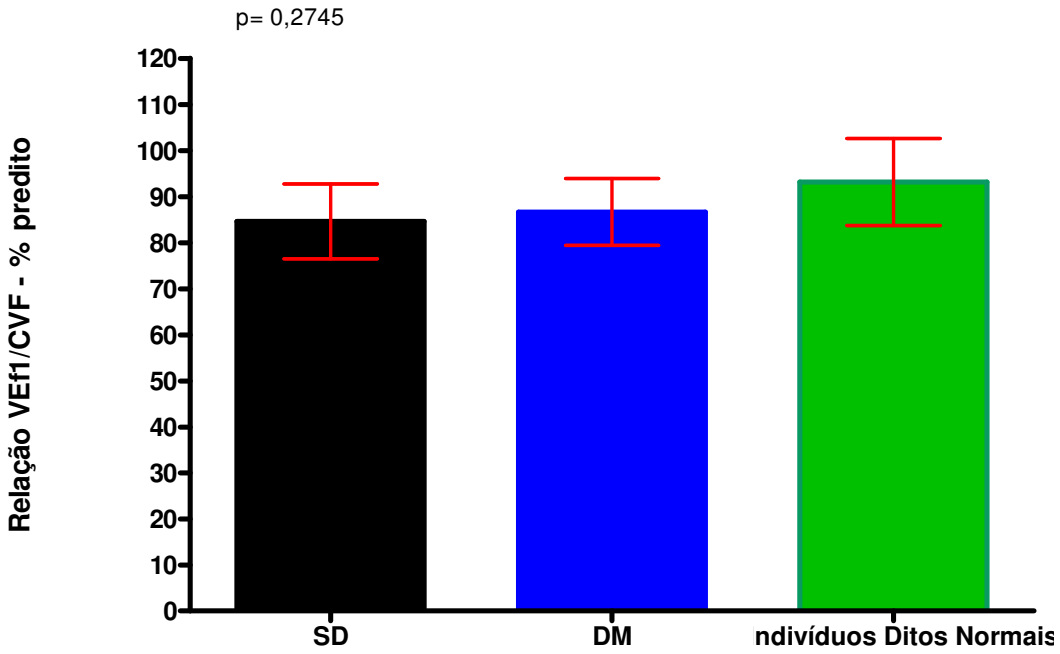
Gráfico 4 - Comparação dos valores médios e desvio padrão do Pico de Fluxo Expiratório (PFE) em percentual predito (%pred) entre os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.



Teste ANOVA: p < 0,0001
* Post Hoc de Tukey entre Grupo SD e Grupo GIN : p < 0,0001; ** Post Hoc de Tukey entre Grupo DI e Grupo GIN: p = 0,0354
# Post Hoc de Tukey entre Grupo SD e Grupo DI: p < 0,0001

A comparação para a variável VEF_1/CVF entre os grupos está demonstrada através do gráfico 5. O grupo SD apresentou média de 84,61 % do predito e desvio padrão de ±8,11; o grupo DM apresentou média de 86,67% do predito e desvio padrão de ±7,25; e o grupo GIN apresentou média de 93,16 com desvio padrão de ±9,45. O teste ANOVA não indicou diferença significativa entre os grupos para essa variável (p = 0,2745). Isso mostra que não houve diferenças entre os grupos para essa variável.

Gráfico 5 - Comparação dos valores médios e desvio padrão da relação VEF1/CVF ou índice de Tiffenau em percentual predito (%pred) entre os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.



Teste ANOVA: p = 0, 2745

Este é o primeiro estudo que examina a função pulmonar em indivíduos com deficiência mental (DM), com e sem Síndrome de Down (SD). Nessa investigação, encontramos uma redução significativa dos parâmetros de função pulmonar para os grupos SD e DI (exceto a relação VEF_1/CVF), quando comparados ao grupo GIN. Essa redução é mais significativa para o grupo SD.

Em relação à função pulmonar, muitos fatores podem influenciar seus valores. A mecânica ventilatória, redução da complacência da caixa torácica, tendência a fechamento das pequenas vias aéreas e motivação são os principais fatores que explicam a redução desses parâmetros. Esses parâmetros estão presentes em indivíduos com alto % GC. (SAHEBJAMI & GARTSIDE, 1996).

Em indivíduos obesos, a gordura abdominal eleva o diafragma, diminuindo sua incursão ventilatória. Além disso, o tecido adiposo localizado na caixa torácica, principalmente na região do gradil costal, diminui a expansibilidade torácica e consequentemente a complacência pulmonar. Esses dois fatores reduzem os picos de fluxo inspiratório e expiratório, o que influencia diretamente nos valores da espirometria (PELOSI *et al.*, 1997).

THYAGARAJAN *et al.* (2008) estudaram a função pulmonar em indivíduos adultos obesos não fumantes. Foram encontradas reduções significativas no VEF_1, CVF, PFE, sem alterações na relação VEF_1/CVF, o que indica um padrão restritivo para a prova de função pulmonar. Resultados semelhantes foram encontrados por WANNAMETHEE et al. (2005), que encontraram relação inversa entre o %GC e os parâmetros de função pulmonar em indivíduos com obesidade mórbida.

Os indivíduos dos grupos DM e SD apresentam característica restritiva na prova de função pulmonar, pela redução significativa do VEF_1 e CVF, com a relação VEF_1/CVF acima de 70 nos dois grupos. Os dois grupos apresentaram grau de restrição leve, pois em média a CVF apresentou valores acima de 60% (VEF_1 66,34 ± 12,44 grupo SD e 85,03 ± 10,30 grupo DM; e CVF 76 ± 12,35 grupo SD e 91,07 ± 9,98 grupo DM). Entretanto, no grupo SD 2 indivíduos apresentaram características de restrição moderada e 1 indivíduo apresentou restrição grave (CVF 48%). As características restritivas moderada e grave podem gerar situações de hipoventilação, com desenvolvimento de hipoxemia e hipercapnia, sinais iniciais de insuficiência respiratória (PEREIRA *et al.*, 2002).

HAKALA & SOVERJARVI (2000) realizou um estudo com 11 obesos mórbidos para identificar se a perda de peso através de dietas influenciaria nos valores de função pulmonar. Foram encontrados aumentos significativos nos volumes pulmonares após 6 semanas de dieta. Isso mostra a influência direta do peso corporal sobre os parâmetros de função pulmonar, e se forem aplicadas estratégias para a redução do peso, pode-se obter melhoras para essas variáveis.

O grupo SD apresentou reduções mais significativas nos parâmetros de função pulmonar e força muscular respiratória, quando comparado aos indivíduos com DM. Uma das razões para explicar essa diferença (além da obesidade) é a hipotonia muscular. HAKÓNARSON *et al.* (1995) investigaram a função pulmonar e força muscular respiratória em indivíduos com a Síndrome de Prader – Willi, uma alteração cromossômica que apresenta hipotonia, obesidade e baixa estatura como característica, que se assemelham as características dos indivíduos com SD. Eles encontraram reduções significativas em todas as variáveis, exceto na relação VEF_1/CVF, dados semelhantes aos encontrados no nosso estudo.

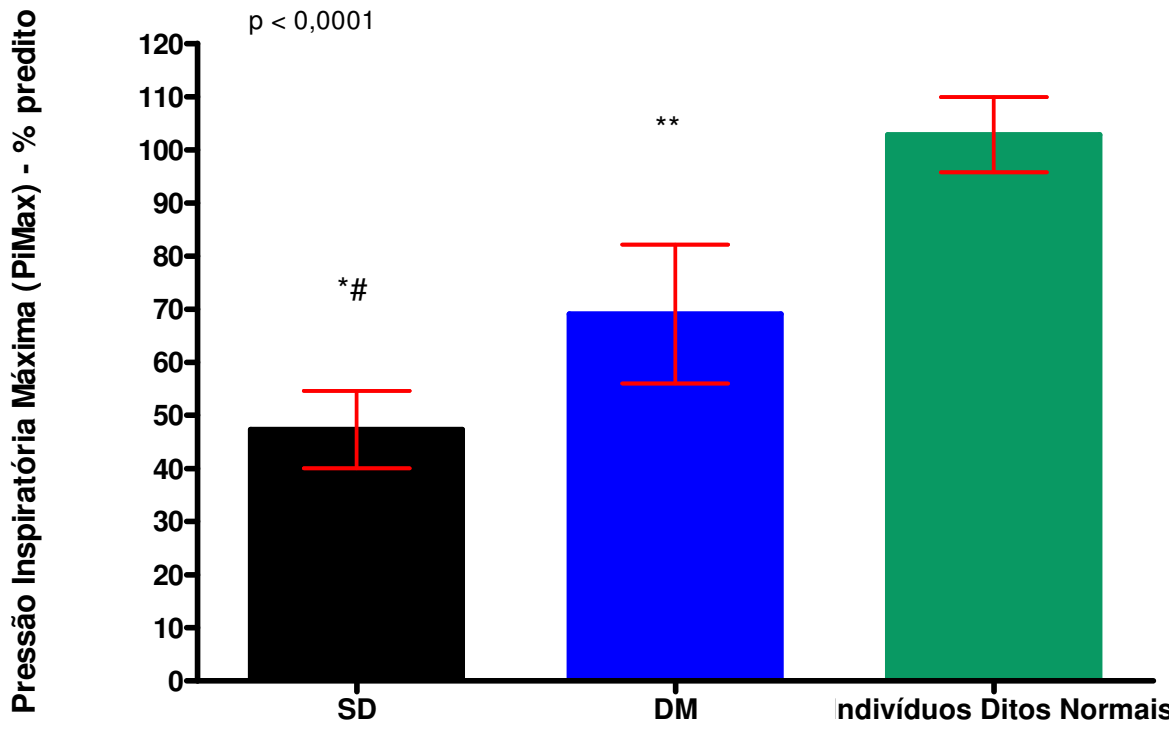
A hipotonia muscular diminui a retração externa da caixa torácica, que é de suma importância para a determinação dos volumes pulmonares. Com essa redução, a retração interna do pulmão tende a prevalecer. Com isso temos a tendência o fechamento de pequenas vias aéreas e a formação de pequenas áreas de atelectasia (ausência de ventilação em determinadas áreas pulmonares). Essa situação pode contribuir para a redução mais acentuada dos volumes pulmonares na população com SD, que foi encontrada em nosso estudo. (WEST, 1999; LEVITSKY, 2004; HAKÓNARSON *et al.,* 1995).

4.2.3 Força Muscular Respiratória

A comparação para a variável $Pi_{Máx}$ entre os grupos está demonstrada através do gráfico 6. O grupo SD apresentou média de 47,30 % do predito e desvio padrão de ± 7,29; o grupo DM apresentou média de 69,07% do predito e desvio padrão de ±13,08; e o grupo GIN apresentou média de 103,53% com desvio padrão de ±8,28. O teste ANOVA indicou diferença significativa entre os grupos para essa variável, e o *post – hoc* de Tukey indicou diferenças significativas entre os grupos SD e GIN ($p < 0,0001$), DM e GIN ($p < 0,0001$) e SD e DM ($p < 0,0001$). Ou seja, todos os grupos apresentam-se distintos para essa variável.

Gráfico 6 - Comparação dos valores médios e desvio padrão da Pressão Inspiratória Máxima ($Pi_{Máx}$) em percentual predito (%pred) entre os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.

.

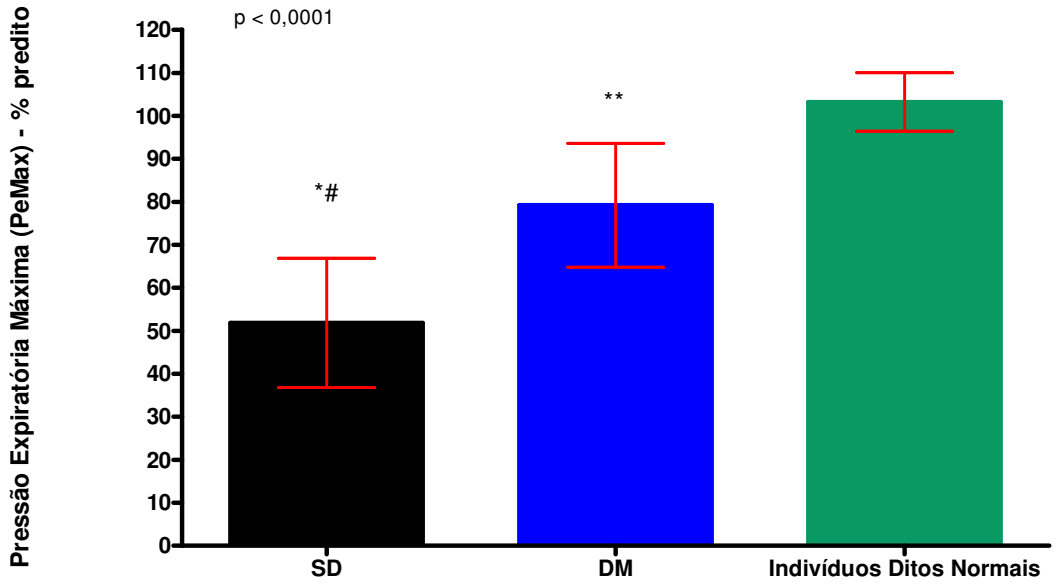


Teste ANOVA: p < 0,0001
* Post Hoc de Tukey entre Grupo SD e Grupo GIN : p < 0,0001;** Post Hoc de Tukey entre Grupo DI e Grupo GIN: p < 0, 0001
# Post Hoc de Tukey entre Grupo SD e DI : p < 0,0001

A comparação para a variável $Pe_{Máx}$ entre os grupos está demonstrada através do gráfico 7. O grupo SD apresentou média de 51,80 % do predito e desvio padrão de ±15; o grupo DM apresentou média de 79,19% do predito e desvio padrão de ±14,41; e o grupo GIN apresentou média de 103,19 com desvio padrão de ±6,81. O teste ANOVA indicou diferença significativa entre os grupos para essa variável, e o *post – hoc* de Tukey indicou diferenças significativas entre os grupos SD e GIN (p <0,0001), DM e GIN

(p < 0,0001) e SD e DM (p < 0,0001). Ou seja, todos os grupos apresentam-se distintos para essa variável.

Gráfico 7 - Comparação dos valores médios e desvio padrão da Pressão Expiratória Máxima ($Pe_{Máx}$) em percentual predito (%pred) entre os grupos Síndrome de Down (SD), Deficiência mental (DM) e Indivíduos Normais (GIN). Brasília – 2008.



Teste ANOVA: p < 0,0001
* Post Hoc de Tukey entre Grupo SD e Grupo GIN : p < 0,0001; ** Post Hoc de Tukey entre Grupo DI e Grupo GIN: p < 0, 0001
# Post Hoc de Tukey entre Grupo SD e DI : p < 0,0001

Este é o primeiro estudo que examina a força muscular respiratória em indivíduos com deficiência mental (DM), com e sem Síndrome de Down (SD). Nessa investigação, encontramos uma redução significativa dos parâmetros de força muscular respiratória para os grupos SD e DM, quando comparados ao grupo GIN. Essa redução é mais significativa para o grupo SD.

A força muscular respiratória foi menor nos grupos SD e DM ($Pe_{Máx}$ 51,80% ± 15 e $Pi_{Máx}$ 47,30% ± 7,29 grupo SD; $Pe_{Máx}$ 79,19% ± 14,41 e $Pi_{Máx}$ 69,07% ± 13,09% grupo DM, quando comparados ao grupo GIN.

A força de contração da musculatura estriada esquelética depende da interação existente entre diversos fatores. A força muscular é relacionada com o comprimento e área de secção transversa do músculo, sendo o primeiro relacionado com a altura e o último com o peso corporal (MERCER & LEWIS, 2001). Os grupos DM e SD apresentam baixa estatura e aumento no %GC, que são fatores que podem explicar a redução de força encontrada nesses grupos.

A função dos músculos respiratórios e a movimentação diafragmática estão prejudicadas em indivíduos com alto percentual de gordura corporal. Porém alguns estudos demonstram grande variabilidade nos valores de $Pi_{Máx}$ e $Pe_{Máx}$ em indivíduos obesos, com valores reduzidos (SAHEBJAMI & GARTSIDE, 1996), normais (PAISANI, CHIAVEGATO & FARESIN, 2005) e até aumentados (QUEIROZ, 2006). Essa divergência nos resultados pode ser explicada pelas diferenças nas metodologias aplicadas para a mensuração desses parâmetros, pelo tipo de obesidade (mórbida ou não) e tempo de obesidade, já que os obesos apresentam maior sobrecarga aos músculos respiratórios, promovendo dessa forma um efeito de treinamento sobre essa musculatura, o que poderia resultar em menores reduções da $Pi_{Máx}$ e $Pe_{Máx}$ (PAISANI, CHIAVEGATO & FARESIN, 2005).

O sedentarismo é um importante fator que contribui para a redução dos volumes pulmonares e força muscular respiratória (SCANLAN, C.; WILKINS, R; STOLLER, 2002). E esse fator está presente na população com Deficiência mental, principalmente nos indivíduos com SD (MARQUES; NAHAS & MAURO, 2001). O sedentarismo leva a uma redução do número de sarcômeros e consequentemente da área de secção transversa, que reduz a capacidade do músculo em gerar força (FOSS & KETEYAN, 2000). Com isso, na população sedentária temos menores valores de Pressões respiratórias Estáticas (como a $Pi_{Máx}$ e $Pe_{Máx}$), com menores fluxos inspiratórios e expiratórios, que repercute nas provas de função pulmonar, com tendência a padrão restritivo nessa prova (NEDER *et al.*, 2000). Isso pode explicar a redução dos parâmetros de função pulmonar e força muscular respiratória encontrada nos grupos DM e SD.

A alteração restritiva ventilatória também é encontrada em outras populações hipotônicas, como a Distrofia Muscular de Duchenne e Distrofia Muscular Congênita (KANG et al., 2006). As mensurações da $Pi_{Máx}$ e $Pe_{Máx}$ nos fornece um método de quantificar a fraqueza muscular respiratória em pacientes com doenças neuromusculares.

A fraqueza dos músculos respiratórios induz a doenças pulmonares restritivas e ineficácia da tosse (SCANLAN, C.; WILKINS, R; STOLLER, 2002). Quando a $Pe_{Máx}$ apresenta valores abaixo de 40% do predito, os indivíduos podem não conseguir realizar expirações profundas, perdendo a eficácia da tosse, levando a uma tendência a retenção de secreções e aumento de infecções no trato respiratório (KANG et al., 2006). No nosso estudo, três indivíduos com SD apresentaram $Pe_{Máx}$ abaixo de 40% do predito. Esses indivíduos apresentam alto risco de obter doenças pulmonares infecciosas em virtude da inabilidade em retirar secreções das vias aéreas inferiores. HILTON; FITZGERALD & COOPER (1999) identificaram as pneumonias como a principal causa de hospitalização em indivíduos com SD.

O grupo SD apresentou menores valores de $Pi_{Máx}$ e $Pe_{Máx}$ quando comparado ao grupo DM. Um fator que pode explicar essa redução mais acentuada para esse grupo é a hipotonia muscular, que leva os músculos respiratórios a uma menor capacidade de gerar força (LEVITSKY, 2004). Já foi descrito que os valores de $Pi_{Máx}$ e $Pe_{Máx}$ são menores em indivíduos com DI hipotônicos, quando comparados aos não hipotônicos (HAKÓNARSON *et al.* 1995).

4.3 - Limitações do Estudo

SHEPARD (1994) descreveu que indivíduos com DM e SD apresentam notória inabilidade ou dificuldade em motivação para mobilizar seus mecanismos neuromusculares e produzir máximo esforço em testes, fator esse que pode ser apontado como limitação do nosso estudo. Os testes de função pulmonar e força muscular respiratória são “esforço dependente”, e os indivíduos dos grupos SD e DM apresentam déficit cognitivo, o que pode influenciar nos valores dos parâmetros analisados. GAULD *et al.* (2005) verificou que indivíduos com Distrofia Muscular de

Duchenne que apresentaram maior Quociente de Inteligência (QI) obtiveram maiores valores de função pulmonar e força muscular respiratória.

Nesse estudo tentou-se assegurar que todos os indivíduos realizaram um esforço máximo, através da reprodução dos testes sempre 03 vezes, excluindo os que apresentaram variabilidade maior que 10% entre eles. PEREIRA *et al.* (2002) sugerem que os indivíduos devem ter como mínimo de função intelectual para a realização dos testes de função pulmonar duas situações: identificar e responder a comandos verbais.

Todos os indivíduos dos grupos DM e SD incluídos nesse estudo apresentavam esse critério mínimo. Com isso, acreditamos que o fator cognitivo não foi o fator primordial para as reduções dos valores de função pulmonar e força muscular respiratória encontrados.

5. CONCLUSÃO

Com base nos dados da função pulmonar, força muscular respiratória e percentual de Gordura corporal nos grupos de indivíduos portadores da Trissomia 21 (Síndrome de Down), indivíduos com Deficiência mental e Indivíduos ditos Normais no Distrito Federal, em relação aos resultados obtidos e os achados descritos na literatura, pode-se concluir que:

1- Indivíduos portadores de Trissomia 21 (Síndrome de Down), indivíduos com Deficiência mental apresentam maior percentual de gordura corporal, quando comparados a indivíduos ditos normais da mesma faixa etária em ambos os gêneros, provavelmente relacionado ao estilo de vida sedentário, hábitos alimentares e alterações fisiológicas presentes, principalmente na população com Síndrome de Down.

2- Indivíduos portadores de Trissomia 21(Síndrome de Down), indivíduos com Deficiência mental apresentam redução dos parâmetros de função pulmonar (VEF_1, CVF, PFE), quando comparados a indivíduos ditos normais na mesma faixa etária em ambos os gêneros. Indivíduos com SD apresentam redução mais significativa desses parâmetros quando comparados a indivíduos com DM, provavelmente por apresentarem maior percentual de gordura corporal e hipotonia generalizada.

3- Indivíduos portadores de Trissomia 21 (Síndrome de Down), indivíduos com Deficiência mental, apresentam redução da força muscular respiratória (Pi_{Max} e Pe_{Max}), quando comparados a indivíduos ditos normais na mesma faixa etária em ambos os gêneros. Indivíduos com SD apresentam redução mais significativa desses parâmetros quando comparados a indivíduos com DM, provavelmente por apresentarem hipotonia generalizada.

4- Alguns indivíduos do grupo de Trissomia 21(Síndrome de Down) apresentam níveis de Pe_{Max} críticos (< 40 % do predito), que pode influenciar na sua capacidade de eliminar secreções, tendo assim grande probabilidade em desenvolver infecções respiratórias.

5- Não houve diferença significativa para os parâmetros de função pulmonar e força muscular respiratória entre os gêneros para todos os grupos.

6. SUGESTÕES

1. É importante que sejam realizados novos estudos, com amostras maiores, para que se possam criar parâmetros para reabilitação pulmonar em indivíduos com deficiência mental portadores e não portadores da Trissomia 21, após cirurgias ou traumas;
2. Sugerem-se novos estudos que verifiquem se a redução do percentual de gordura corporal influencia na função pulmonar e força muscular respiratória nessa população;
3. Sugerem-se novos estudos que verifiquem o treinamento muscular respiratório ou a prática de atividade física promovam aumento nos volumes e capacidades pulmonares, além da força muscular respiratória;
4. É importante estimular a prática de atividade física entre os indivíduos com deficiência mental, visando melhoria da qualidade de vida e conseqüente melhor desempenho nas atividades de vida diária.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGELOPOULOU, N; MATZIARI, C; TSIMARAS, V; SAKADAMIS, A; SOUFTAS, V. Bone Mineral Density and muscle strengh in Young men with mental retardation (with and without Down Syndrome). Calcificied Tissue International; 66: 176 – 180, 2000.

AMERICAN THORACIC SOCIETY (ATS). ATS Statement: Guidelines for the pulmonary function tests. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 166, 111-117, 2002.

BARROS, JF; CAVALCANTE, O; OLIVEIRA, J. Deficiência Mental e atividade cardiorrespiratória. http:// www. efdeportes.com/ Revista Digital. Ano 5, número 25, Buenos Aires, 2000.

BATTAGLIA, R; CAREY, JC. Diagnostic evaluation of developmental delay/mental retardation. American Journal of Medicine Genetics, 117, 3-14, 2003.

BEIGUELMAN, B. Curso Prático de Bioestatística. Revista Brasileira de Genética, 2006.

BERNADOT, D. Sports Nutrition a guide for the Professional working with active people. Sports and Cardiovascular Nutrionists, a practice group of the American Dietetic Association, 2º edition. 1993.

BLACK, LF; HYATT, RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. American Review Respiratory Disease, 99(5), 696-702, 1969.

BYRNE, TK. Complications of surgery for obesity. Survey Clinical North American, 81(5), 1181-1193, 2001.

CRINER, G. Fisiopatologia Pulmonar. São Paulo: Editora Atheneu, 1997.

DORETO, D. Fisiopatologia da clínica do Sistema Nervoso. 2º edição. São Paulo: Editora Atheneu, 1996.

FERNHALL, B. Physical fitness and exercise training of individuals with mental retardation. Medicine and Science in Sports and Exercise, 25, 442-450, 1993.

FIELD, AE; COAKLEY,EH; MUST,A; SPADANO, JL; COLDTZ, GA. Impact of overweight on the risk of developing common chronic diseases during a 10 year period. Archives of Internnal Medicine, 161, 1581-1586, 2001.

FOSS, LM; KETEYAN, SJ. Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte. 6º edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2000.

FOX, R; ROTATORI, AF. Prevalence of obesity among mentally retarded adults. American Journal of Mental Deficiency, 87, 228-230, 1982.

FREI, B; RIMMER, J. Comparison of body composition between German and American adults with mental retardation. Medicine & Science in Sports & Exercise, 27(10), 1439-1443, 1995.

FROWFELTER, A; DEAN, E. Fisioterapia Cardiopulmonar: Princípios e Prática. 2º edição. São Paulo: Editora Manole, 2004.

GAULD, LM; BOYNTON , A; BETTS, GA; JOHNSTONN, H. Spirometry is affected by intelligence and behavior in Duchenne Muscular Distrophy. Pediatrics Pulmonology, 40 (5), 408-413, 2005.

GODOY, JRP. Avaliação da força de preensão palmar e composição corporal em portadores da trissomia 21 no Distrito Federal. Brasília 2004. 115p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

GONZALES, JU. Gender differences in respiratory muscle function following exhaustive exercise. Medicine & Science in Sports & Exercise, 35, Suppl S835 (abstract), 2003.

GUEDES, DP. Composição Corporal, princípios, técnicas e aplicações. 2º edição. Londrina: APEF de Londrina, 1994.

GUERRA, M; CARBO, M; MARTINEZ, E. Peak-flow is related to VO_2 Peak and exercise ventilation in children and adolescents with Down Syndrome. Medicine & Science in Sports & Exercise, 36(5), Suppl S272 (abstract), 2004.

HAKALA, K; SOVIJARVI, A; STENIUS – AARNIALA, B. Effect of weight loss and body position on pulmonary function and gas exchange in morbid obesity.

International Journal of Obesity related with Metabolic Disorders, 19(9), 343-343, 1995.

HAKÓNARSON, H; MOSKOVITZ, J; DALGLE, K; CASSIDY, S; CLOUTIER, M. Pulmonary function tests abnormalities in Prader - Willi Syndrome. Journal of Pediatrics, 126, 565 – 570, 1995.

HADIS, C.; ROSENKRANZ, S. Sex differences in Pulmonary Function during Exercise. Medicine & Science in Sports & Exercise, 40,664-668, 2008.

HEYWARD, VH. Advanced Fitness assessment & Exercise prescription. 3º edition. USA: Human Kinetics, 1997.

HEYWARD, VH. Avaliação Física e prescrição do exercício: técnicas avançadas. São Paulo: Editora ArtMed, 2004.

HILTON, J.M.; FITZGERALD, D.A.; COOPER, D.M.. Respiratory morbidity of hospitalized children with Trissomy 21. *Journal Paediatric Child Health*, 4 (35), 125-129, 1999. Disponível em: <http://www.bireme.br/cgi-in/wxislind.exe/iah/online/>. Acesso em 05 de maio 2008.

HULLEY, SB. Delineando a pesquisa clínica. 2º edição. Porto alegre: Editora ArtMed, 2003.

JOHNSON, B; NELSON, JK. Pratical Measurements for evaluation in physical education. 4º edição. Editora Burgess Publishing, 1986.

JUNIOR, JD. Aspectos atuais da regulação do peso corporal: Ação da leptina no desequilíbrio energético. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, 40(3), 273-287, 2004.

KANG, SC; KANG, YS; SOHN, HS; PARK, JH. Respiratory muscle strenght and cough capacity in patients with Duchenne Muscular Dystrophy. Yonsei Medicine Journal, 47(2), 184-190, 2006.

LAABAN, JP. Respiratory function in massive obesity. Rev Prat, 43(15), 1911-1917, 1993.

LEVITZKI, F. Fisiologia Pulmonar. São Paulo: Editora Manole, 2004.

LOPES, S. Bio 1. 14º edição. São Paulo: Editora Saraiva, 1995.

LOHMAN, TG. Advances in body compositions assessment. In Current Issues in Exercise Science SERIES. Mon. nº 3, Champaign, Illinois. Human Kinetics, 1992.

LUCE, JM. Respiratory complications of obesity. Chest, 78(4), 626-631, 1980.

MARCONDES, E. Pediatria Básica. 8º edição. São Paulo: Editora Sarvier, 1978.

MAGEE, SN; O'NEILL, K; SHULTS, J; STALLINGS, V; STETTLER, N. Leptin levels among Prepubertal Children with Down Syndrome compared with their sibilings. Journal of Pediatrics, 152, 321-326, 2008.

MARQUES, MB; HEYWARD, VH; PAIVA, CE. Validação cruzada de equações de bioimpedância em mulheres brasileiras por meio de absortometria radiológica de dupla energia (DXA). Revista Brasileira Ciência e Movimento, 8(4), 14-20, 2000.

MARQUES, A; NAHAS, M; MAURO, VG. Lifestyle of people with Down Syndrome, ages 40 and up, in Santa Catarina, Brazil. Medicine & Science in Sports & Exercise, 33(5), Suppl. 1 (S126), 2001.

MCGROTHER, CW; MARSHALL, B. Recent trends in incidence, morbidity and survival in Down's Syndrome. Journal of Mental Deficiency Research, 34, 49-57, 1990.

MERCER, VS; LEWIS, CL. Hip Abductor And Knee Extensor muscle strengh of children with and without Down Syndrome. Pediatrics Physical Therapy, 13, 18-26, 2001.

MOREIRA, LMA; EL-HANI, CN; GUSMÃO, FA. A Síndrome de Down e sua patogênese: considerações sobre o determinismo genético. Revista Brasileira de Psiquiatria, 22(2), 25-26, 2000.

MUSTACHI, Z; ROZONE, G. Síndrome de Down: Aspectos Clínicos e Odontológicos. São Paulo: Editora CID, 1990.

NEDER, JA; ANDREONI, S; LERARIO, MC; NERY, LE. Valores preditivos para a força muscular respiratória para indivíduos saudáveis. Jornal Brasileiro de Pneumologia, 25, 168-171, 2000.

NEGRÃO, CE; BARRETO, ACP. Cardiologia do Exercício: Do atleta ao cardiopata. São Paulo: Editora Manole, 2005.

PAISANI, D; CHIAVEGATO, L; FARESIN, S. Volumes, Capacidades Pulmonares e força muscular respiratória no pós operatório de Gastroplastia. Jornal Brasileiro de Pneumologia, 31(2), 125-132, 2005.

PEIXOTO, LAV. Validação cruzada de bioimpedância em homens brasileiros jovens por meio de absortometria radiológica de dupla energia (DXA). Tese de Mestrado apresentada ao programa de Pós- Graduação Stricto Sensu em Educação Física da Universidade Católica de Brasília. Brasília – DF, 2001.

PELOSI, P; CROCI, M; RAVAGNAN, I; TREDICI, S; GATTINONI, L. The effects of body mass on lung volumes, respiratory mechanics and gas exchange during general anesthesia. Anesth Analg, 87(3), 654-660, 1998.

PEREIRA, CAC; NEDER, JÁ; VIEGAS, CA; NERY, LE; Valores de referência para espirometria em uma amostra da população brasileira adulta. Jornal Brasileiro de Pneumologia, 18, 10-22, 1992.

PEREIRA, MG. Epidemiologia: Teoria e Prática. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1997.

PIETROBELLI, A. Dual – energy x – Ray absortometry body composition model: review oh physical concepts. American Journal of Physiology, 271, E941- 951, 1996.

PI-SUNYER, FX. The medical risks of obesity. Obesity Surgery, 12, 6S-11S, 2002.

PITETTI, KH; RIMMER, JH; FERNHALL, B. Physical fitness in adults with mental retardation: An overview of current research and future directions. Sports Medicine, 16, 23-56, 1993.

PRASHER, VP. Overweight and obesity among Down's syndrome adults. Journal of Intellectual Disability Research, 39, 437-441, 1995.

PUESCHEL, S.M. A parent guide to Down Syndrome: toward a Brighter future. 4º edition, published by Paul H. Brookes Pub Co, 1997.

QUEIROZ, JCF. Correlação da força de preensão palmar e a força da musculatura respiratória em indivíduos obesos e não obesos. Brasília 2006. 70 p. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Católica de Brasília. Brasília, 2006.

ROWLAND, LP. Merrit – Tratado de Neurologia. 7º edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1997.

SAHEBJAMI, H; GARTSIDE, P. Pulmonary function in Obese subjects with a normal FEV_1/CVF Ratio. Chest, 110, 1425-1429, 1996.

SCANLAN, C; WILKINS, R; STOLLER, J. Fundamentos da terapia respiratória de Egan. 2º edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2002.

SHEPARD, R. Physiological aspects of physical activity for children with disabilities. Physical Education Review, 17, 33-44, 1994.

SCHWARTZMAN, JS. Síndrome de Down. São Paulo: Editor Mackenzie, 1999.

SOARES, JA; BARBOZA, MA; CROTI, U; FOSS, MH; MOSCARDINI, A. Distúrbios respiratórios em crianças com Síndrome de Down. Arquivos de Ciências da Saúde, 11(4), 230-233, 2004.

SUZUKI, K; YAMAKI, S; MIMORI, S; MURAKAMI, Y; MORI, K. Pulmonary vascular disease in Down's Syndrome with complete atrioventricular septal defect. American Journal of Cardiology, 86(4), 434-437, 2000.

TABER, J. Dicionário Médico Enciclopédico. 17º edição. São Paulo: Editora Manole, 2000.

TADDEI, JAAC. Desvios Nutricionais em menores de cinco anos: evidências dos inquéritos antropométricos nacionais (tese). São Paulo: UNIFESP- EPM, 2000.

THYAGARAJAN, B; JACOBS,DJ; APOSTOL,GG; SMITH, L; JENSEN, R; CRAPO, R; WILLIAMS, D. Longitudinal Association of body mass index with lung function: The CARDIA Study. Respiratory Research, 9, 31-41, 2008.

VASCONCELOS, M. Deficiência mental. Jornal de Pediatria, 80 (Supl. 2), S71-S82, 2004.

VENKATESHIAH, S; IOCHIMESCU, O. The utility of Espirometry in diagnosing pulmonary restriction. LUNG, 157, 19-25, 2007.

WANNAMETHEE, G; SHAPER, G; WHINCUP, PH; SHAIKIJU, H. Body fat distribution, Body composition and respiratory function in eldery men. American Journal of Clinical Nutrition, 82, 996 - 1003, 2005.

WEST, J. Fisiologia Respiratória Moderna. 4 º edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1999.

WILLMORE, JH. *et al*.. Fisiologia Del Esfuerzo y Del Deporte. Barcelona, Espanha: Editora Paidotribo, 1998.

WOOD, PD. Clinical applications of diet physical activity in weight loss. In: International Conference Series on Nutrition and Health Promotion. Proceeding Atlanta, 63-64, (abstract), 1995.

ANEXO 1

UNB – Universidade de Brasília
Faculdade de Educação Física

Projeto de Pesquisa: AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR E FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM INDIVÍDUOS COM RETARDO MENTAL, PORTADORES E NÃO PORTADORES DA TRISSOMIA 21 NO DISTRITO FEDERAL.

Pesquisador responsável: Vinicius Zacarias Maldaner da Silva

TEDIO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu,_____, responsável legal do(a) aluno(a)_____, declaro ter sido informado, após ler ou ouvir o presente documento e compreendido o seu significado que informa o seguinte:

1- Estou autorizando de minha livre vontade, que meu tutelado seja submetido(a) a avaliação para determinação da aptidão cardiorrespiratória por meio do teste ergoespirométrico e da função pulmonar, o que não lhe causará mal algum;
2- O Presente trabalho objetiva avaliar a função pulmonar, força muscular respiratória e composição corporal, para estabelecer padrões de funcionalidade e estabelecer uma relação entre os índices analisados;
3- Para coleta dos dados serão utilizados aparelhos específicos para estes fins denominados Manovacuômetro, que consiste de um medidor da força; um espirômetro, para mensurar os volumes e capacidades pulmonares, um Dual Energy X-Ray Absortometry (DXA). Todos os testes serão acompanhados por um médico responsável, que também será responsável pelos laudos de cada exame;
4- Fui esclarecido(a) de que a participação é voluntária (sem qualquer forma de pagamento), estando garantido o sigilo dos dados envolvidos na pesquisa. As informações provenientes deste trabalho serão utilizadas com fins de publicação e produção científica da presente tese de mestrado;

Brasília/DF,____de_____de_____

_____ Pai ou responsável

_____ Testemunha

_____ Pesquisador responsável

Pesquisador responsável: Vinicius Z Maldaner – Tels: (61) 81225448/33468374

ANEXO 2

UNB – Universidade de Brasília

Faculdade de Educação Fís*ica*

Projeto de Pesquisa: AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR E FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM INDIVÍDUOS COM RETARDO MENTAL, PORTADORES E NÃO PORTADORES DA TRISSOMIA 21 NO DISTRITO FEDERAL.

Pesquisador responsável: Vinícius Zacarias Maldaner da Silva

DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA INSTITUCIONAL

Eu, de livre e espontânea vontade autorizo a participação na pesquisa "Avaliação da Aptidão Cardiorrespiratória e Função Pulmonar em Portadores da Trissomia 21 no Distrito Federal" dos(as) alunos(as) da _____ sob minha responsabilidade.

Informo que, quando julgar necessário e sem qualquer prejuízo, poderei cancelar o presente termo de consentimento livre e esclarecido.

Autorizo os(as) alunos(as) a realizarem os seguintes procedimentos de avaliação para medir a aptidão cardiorrespiratória e função pulmonar:

- Mensuração da força muscular respiratória;
- Mensuração dos volumes e capacidades pulmonares;
- Avaliação da Composição Corporal pelo DXA

Fui informado de que estes procedimentos de avaliação não acarretarão nenhum prejuízo ou dano para o(a) aluno(a), e que contribuirão muito no sentido de avaliar a aptidão cardiorrespiratória e função pulmonar em portadores da trissomia 21.

Haverá acompanhamento médico antes e durante a realização das avaliações presentes no estudo.

Estou ciente de não haverá risco ao indivíduo, pois os procedimentos não causam dor e não são de cunho invasivo.

Certifico de que tive a oportunidade de ler e entender o conteúdo das palavras contidas no termo, sobre o qual me foram dadas explicações.

Brasília-DF, _____ de _____ de _____.

_____

Responsável pela Instituição

Pesquisador responsável: Vinicius Z. Maldaner – Tels: (61) 81225448/33468374

ANEXO 3

Projeto de Pesquisa: AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR E FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM INDIVÍDUOS COM RETARDO MENTAL, PORTADORES E NÃO PORTADORES DA TRISSOMIA 21 NO DISTRITO FEDERAL.

Questionário para identificação de medicações utilizadas

Nome:_____ **Instituição**:_____
Idade: _____ **Sexo**: M F

Altura: _____ **Peso**: _____ **IMC**: _____

Qual a finalidade terapêutica do uso da fluoxetina?
Depressão bulimia nervosa transtorno obsessivo compulsivo (TOC)
Outros: _____
Há quanto tempo utiliza fluoxetina? _____
Qual o tempo de tratamento previsto? _____
Qual a dose prescrita e a posologia? _____
Qual a forma farmacêutica utilizada? _____e via de administração?_____
Qual o horário de administração do fármaco? _____

Qual a finalidade terapêutica do uso de beta bloqueadores?
Arritmias Síndrome Vaso Vagal Valvulopatias cardíacas
Outros: _____
Há quanto tempo utiliza beta bloqueador? _____
Qual o tempo de tratamento previsto? _____
Qual a dose prescrita e a posologia? _____
Qual a forma farmacêutica utilizada? _____e via de administração?_____
Qual o horário de administração do fármaco? _____

Faz tratamento de outras patologias além das acima prescritas? não sim
Em caso afirmativo, assinale a patologia:
hipertensão
angina
tuberculose
diabetes Chagas
doenças hematológicas : anemias leucemias anemia falciforme
asma câncer, qual?_____ DST, qual? _____
hepatites

Outras patologias não descritas anteriormente: _____

Caso a resposta anterior seja afirmativa, quais medicamentos foram utilizados nas últimas 05 semanas?
Dentre os medicamentos utilizados, quais são utilizados no mesmo horário da fluoxetina ou beta bloqueador? _____

diuréticos vasodilatadores broncodilatadores antialérgicos
antiácidos antisecretores antidepressivos antipsicóticos
antineoplásicos antieméticos descongestionantes nasais
hormônios sexuais hormônios tireoideanos anticoagulantes
vitaminas descongestionante nasal antibióticos
imunossupressores hipoglicemiantes orais
Outros: _____

Efeitos adversos apresentados:
sedação tontura dor de cabeça constipação parestesia
boca seca neuropatia periférica trombose venosa profunda
embolia pulmonar encurtamento da respiração

Observações:

Responsável: _____

Pesquisador responsável: Vinicius Z. Maldaner – Tels: (61) 81225448/33468374