

**ANÁLISE DAS VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS, POTÊNCIA DE
MEMBROS SUPERIORES E AGILIDADE EM JOGADORES DE
BASQUETEBOL EM CADEIRA DE RODAS**

MÁRCIA GREGUOL

Dissertação apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

ORIENTADORA: PROFa. Dra. MARIA TEREZA SILVEIRA BÖHME

Greguol, Márcia

Análise das variáveis antropométricas, potência de membros superiores e agilidade em jogadores de basquetebol em cadeiras de rodas / Márcia Greguol. – São Paulo : [s.n.], 2001.

xvi, 117p.

Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Orientadora: Profª. Dra. Maria Tereza Silveira Böhme.

1. Educação física especial e adaptada 2. Basquetebol
3. Deficientes físicos 4. Testes em esportes e educação física
I. Título.

AGRADECIMENTOS

À toda minha família, pela paciência e apoio.

Aos professores Valmor Tricolti, Silene Okuma e Elisabeth Mattos e ao colega Roberto Fernandes Costa, pela colaboração durante o projeto.

A todos os atletas e membros da comissão técnica dos clubes Fênix, Magic Hands, Águias, AEHDREC e Clube dos Paraplégicos de São Paulo, pela participação no projeto.

Aos funcionários da EEFEUSP: Lúcia, Lourdes e Célia.

À FAPESP, pelo apoio essencial ao projeto de pesquisa.

À Clínica de Fisioterapia da UNICID, especialmente aos professores Sérgio, Célia Regina e Andréia, por todo apoio e confiança.

À minha irmã Renata, à minha sogra Marly e aos meus grandes amigos Sileno da Silva Santos e Marília Gabriela Bernadelli, pela paciência e incentivo em todos os momentos.

Ao meu grande companheiro Tiago, por todo amor e dedicação em todos os instantes mais difíceis desta caminhada.

À minha orientadora, Profa. Dra. Maria Tereza Silveira Böhme, pelo crédito e apoio irrestrito, todo meu carinho e admiração.

Aos meus pais, Donato e Conceição, por tudo que me ensinaram, por sempre acreditarem em mim, pelo apoio em todos os momentos de minha vida, todo meu amor e respeito.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	x
LISTA DE ANEXOS.....	xii
RESUMO.....	xiii
ABSTRACT.....	xv
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos.....	3
1.3 Justificativa do estudo.....	3
2 DEFINIÇÃO DE TERMOS.....	4
2.1 Definição de termos em inglês.....	6
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	6
3.1 Histórico do esporte adaptado no mundo e no Brasil.....	7
3.2 Lesões medulares.....	10
3.2.1 Classificação das lesões medulares.....	13
3.2.2 Classificação dos indivíduos para a prática do basquetebol em cadeira de rodas.....	14
3.2.3 Condições associadas às lesões medulares.....	17
3.3 O basquetebol em cadeira de rodas.....	20
3.3.1 O treinamento físico no basquetebol em cadeira de rodas....	21

3.3.2	Morfologia e composição corporal em atletas lesados medulares.....	24
3.3.3	Agilidade.....	28
3.3.3.1	Formas de avaliação da agilidade.....	30
3.3.4	Potência muscular.....	31
3.3.4.1	Formas de avaliação da potência muscular.....	32
3.3.4.1.1	A avaliação isocinética como medida de potência muscular	33
3.3.4.1.2	Interpretação da avaliação isocinética.....	36
3.3.4.1.3	Limitações da avaliação isocinética.....	37
3.3.4.1.4	Relação potência muscular X performance motora.....	38
3.3.5	Agilidade e potência muscular em lesados medulares.....	40
3.4	Comentários gerais sobre a revisão de literatura realizada...	45
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	46
4.1	Amostra.....	46
4.1.1	Perfil dos indivíduos sedentários quanto às suas atividades físicas e de vida diária.....	47
4.2	Medidas antropométricas.....	47
4.3	Medidas de potência muscular.....	48
4.3.1	Avaliação isocinética de cotovelo.....	49
4.3.2	Teste de arremesso de “medicineball”.....	52
4.4	Medida da agilidade.....	54
4.4.1	Autenticidade científica do teste de agilidade.....	56
4.5	Tratamento estatístico.....	59
4.6	Limitações do estudo.....	60
4.7	Delimitações do estudo.....	61
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	62
5.1	Caracterização dos indivíduos do grupo dos sedentários.....	63

5.2	Descrição e comparação dos grupos estudados.....	65
5.2.1	Descrição do perfil morfológico e da composição corporal.	65
5.2.2	Descrição da agilidade e potência de membros superiores...	74
5.2.3	Comparações de médias entre o grupo de atletas e o de sedentários.....	81
5.3	Relações entre a agilidade em cadeira de rodas, a potência de membros superiores, a composição corporal e a envergadura no grupo de atletas e sedentários.....	87
6	CONCLUSÕES	91
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
	ANEXOS	112

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1- Planejamento para desenvolvimento de força, utilizado pela Universidade de Illinois – Champaign para preparar os atletas americanos para a Paraolimpíada de 1996 (adaptado de THOMPSON & MORSE, 1998).....	23
TABELA 2- Descrição dos valores de idade, peso, ATC e envergadura para indivíduos atletas e sedentários.....	68
TABELA 3- Descrição dos valores dos perímetros e diâmetros medidos em indivíduos atletas e sedentários.....	69
TABELA 4- Descrição dos valores de dobras cutâneas e porcentagem de gordura em indivíduos atletas e sedentários.....	71
TABELA 5- Descrição dos valores relativos à agilidade, potência de membros superiores e variáveis da avaliação isocinética de indivíduos atletas e sedentários.....	75
TABELA 6- Descrição dos valores relativos aos déficits bilaterais e à razão flexores/extensores do grupo de atletas e sedentários.....	80
TABELA 7- Resultados das comparações entre as médias do grupo dos atletas e dos sedentários.....	82

TABELA 8- Matriz dos coeficientes de correlação linear de Pearson e dos seus respectivos níveis de significância para o grupo dos atletas.....	88
TABELA 9- Matriz dos coeficientes de correlação linear de Pearson e dos seus respectivos níveis de significância para o grupo de sedentários.....	90

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1- Posição correta para o teste isocinético de cotovelo (adaptado de CYBEX GUIDE, 1988).....	50
FIGURA 2- Posicionamento para o teste de arremesso de “medicineball” (adaptado de JOHNSON & NELSON, 1979).....	54
FIGURA 3- Percurso do teste de ziguezague modificado (adaptado de BELASCO JUNIOR & SILVA, 1998).....	55
FIGURA 4- Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo da medida de peso para os grupos de atletas e não atletas.....	66
FIGURA 5- Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo da medida de altura tronco-cefálica para os grupos de atletas e não atletas.....	67
FIGURA 6- Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo da medida de envergadura para os grupos de atletas e não atletas.....	67
FIGURA 7- Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo da soma de sete dobras cutâneas para o grupo dos atletas e dos não atletas.....	73

- FIGURA 8-** Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo da medida de gordura total para os grupos de atletas e não atletas..... 73
- FIGURA 9-** Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo do teste de agilidade para os grupos de atletas e não atletas..... 78
- FIGURA 10-** Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo do teste de arremesso de “medicineball” para os grupos de atletas e não atletas..... 78
- FIGURA 11-** Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo do teste de potência absoluta na extensão para os grupos de atletas e não atletas..... 79
- FIGURA 12-** Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo do teste de potência relativa na extensão para os grupos de atletas e não atletas..... 79

LISTA DE ABREVIATURAS

- AGL – agilidade
- ARM – arremesso de “medicineball”
- ATC – altura tronco-cefálica
- BCR – basquetebol em cadeira de rodas
- C – nível cervical
- cm – centímetros
- DBPEX – déficit bilateral de potência na extensão
- DBTEX – déficit bilateral de torque na extensão
- DCA – dobra cutânea abdominal
- DCC – dobra cutânea da coxa
- DCP – dobra cutânea da perna
- DCPT – dobra cutânea peitoral
- DCSI – dobra cutânea suprailíaca
- DCSS – dobra cutânea subescapular
- DCT – dobra cutânea triceptal
- DP – desvio padrão
- DT – diâmetro de epicôndilos de trocânter
- DU – diâmetro de epicôndilos de úmero
- Enverg. – envergadura
- % GB – porcentagem de gordura nos braços
- %GP – porcentagem de gordura nas pernas
- %GT – porcentagem de gordura do tronco
- %GTT – porcentagem de gordura total
- J – joules

- kg – quilogramas
- L – nível lombar
- LM – lesado medular
- m – metros
- M – média
- MAX – valor máximo
- MED – mediana
- MIN – valor mínimo
- mm – milímetros
- N/m – Newton por metros
- P – peso
- PA – perímetro abdominal
- PB – perímetro de braço
- PC – perímetro de coxa
- PMAEX – potência média absoluta na extensão
- PMREX – potência média relativa na extensão
- PP – perímetro de perna
- PT – perímetro de tronco
- PTAEX – pico de torque absoluto na extensão
- PTREX – pico de torque relativo na extensão
- RFLEX – razão flexores / extensores
- s – segundos
- SDC – soma das dobras cutâneas
- T – nível torácico
- TRAEX – trabalho realizado absoluto na extensão
- TRREX – trabalho realizado relativo na extensão
- W – watts

LISTA DE ANEXOS

	Página
ANEXO I- Ficha de avaliação.....	112
ANEXO II- Questionário de auto-percepção para lesados medulares não atletas.....	114
ANEXO III- Exemplo de avaliação isocinética de cotovelo.....	116
ANEXO IV- Questionário respondido por especialistas em Esporte adaptado e avaliação física, para determinação da clareza da descrição do teste, sua aplicabilidade e correlação com a agilidade.....	117

RESUMO

ANÁLISE DAS VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS, POTÊNCIA DE MEMBROS SUPERIORES E AGILIDADE EM JOGADORES DE BASQUETEBOL EM CADEIRA DE RODAS

Autora: MÁRCIA GREGUOL

Orientadora: PROFA. DRA. MARIA TEREZA SILVEIRA BÖHME

Esta pesquisa teve por objetivos: primeiro, descrever o perfil morfológico, a composição corporal, a potência muscular de membros superiores e a agilidade em cadeira de rodas de indivíduos lesados medulares atletas de basquetebol em cadeira de rodas e sedentários; segundo, comparar e verificar a existência de diferenças significativas dessas variáveis entre lesados medulares atletas e sedentários; e terceiro, verificar as relações existentes entre as variáveis agilidade em cadeira de rodas, potência de membros superiores, composição corporal e envergadura nos grupos de atletas e sedentários. Para isso, uma amostra de 20 indivíduos do sexo masculino (10 atletas e 10 sedentários), com idades variando dos 21 aos 35 anos e lesão medular completa variando da décima vértebra torácica até a quarta lombar, foi avaliada em aspectos morfológicos e de desempenho. Foram verificadas medidas antropométricas, valores de gordura total e subcutânea, valores de potência através de avaliação isocinética e teste de arremesso de “medicineball”, e valores referentes ao

desempenho da agilidade em cadeira de rodas através da adaptação de um teste em ziguezague. Foi possível concluir que: 1) o grupo dos sedentários mostrou-se mais heterogêneo em diversas variáveis, quando comparado ao dos atletas; 2) para todas as variáveis de desempenho motor e para a concentração de gordura subcutânea, o grupo dos atletas mostrou-se significativamente superior ao dos sedentários; 3) a concentração de gordura subcutânea e porcentagem de gordura total não interferiu nas variáveis de desempenho no grupo dos atletas, mas mostrou-se negativamente relacionada de forma significativa à potência de membros superiores de indivíduos sedentários; 4) existiu uma relação significativamente negativa entre o tempo no teste de agilidade em cadeira de rodas e a potência de membros superiores apenas no caso dos atletas.

Palavras-chave: basquetebol em cadeira de rodas, lesão medular, desempenho.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE ANTHROPOMETRIC VARIABLES, ARM POWER AND AGILITY IN WHEELCHAIR BASKETBALL PLAYERS

Author: MÁRCIA GREGUOL

Adviser: PROFA. DRA. MARIA TEREZA SILVEIRA BÖHME

This study had the following purposes: first, to describe morphologic profile, body composition, arm power and agility of wheelchair basketball athletes and sedentary subjects, who had spinal cord injury; second, to compare and verify the existence of significant differences of these variables between athletes and sedentary spinal injured people; and third, to verify the relationships between agility, arm power, body composition and arm span in athletes and sedentaries. In order to get that, a sample of 20 spinal injured males (10 athletes and 10 sedentaries), 21 and 35 years old and lesion level between T10 and L4, were evaluated in morphologic and performance aspects. It was verified as anthropometric measures: total and subcutaneous fat values, arm muscle power through isokinetic evaluation and medicineball throw and values of wheelchair agility performance by an adaptation of the zigzag test. It was possible to conclude that: 1) sedentary people were more heterogeneous in several variables, when compared to athletes; 2) for all performance variables and subcutaneous fat, athletes were better than sedentaries; 3) subcutaneous fat concentration and

total fat did not interfere in performance for athletes, but had a strong negative relationship with the arm muscle power for sedentary people; 4) there was a significant negative relationship between the time in wheelchair agility test and arm muscle power only for the athletes.

Keywords: wheelchair basketball, spinal cord injury, performance.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Problemática

“E nos esportes, a finalidade em vista não é o sucesso independente do equipamento físico; pelo contrário, consiste na obtenção da perfeição dentro das limitações físicas de cada tipo” (Simon de Beauvoir)

A prática de atividades físicas por portadores de deficiência tem relatos desde a antiguidade, contudo as atividades competitivas são muito recentes. Apesar disto, especialmente nas duas últimas décadas, atletas portadores de deficiência física têm demonstrado resultados cada vez mais impressionantes, muitas vezes iguais ou próximos dos ditos “normais”, atraindo também a atenção de pesquisadores nesta área do esporte. Mais do que terapia, o esporte para o portador de deficiência física caminha para o alto rendimento, e encontrar o melhor método de treinamento para cada atleta está se tornando fundamental para a obtenção do êxito competitivo.

Vários benefícios e melhorias na qualidade de vida de deficientes físicos, quando submetidos a treinamento físico regular, foram comprovados por autores como WELLS & HOOKER (1990). Ao praticar uma modalidade em cadeira de rodas, o indivíduo portador de deficiência física torna-se mais independente para suas atividades diárias e obtém um acréscimo muito significativo em várias das suas capacidades motoras.

O basquete em cadeira de rodas surgiu na década de 40 e, dentro do contexto do esporte adaptado ao portador de deficiência física, é uma das modalidades que mais cresceu e ganhou novos adeptos em vários países. Recentemente esta modalidade foi enriquecida com diversos estudos sobre os

efeitos do treinamento nos atletas praticantes (BULBULIAN, JOHNSON, GRUBER & DARABOS, 1987; HEDRICK, BYRNES & SHAVER, 1994). Atualmente, muitos atletas portadores de diferentes deficiências físicas dedicam-se à prática do basquete em cadeira de rodas, especialmente lesados medulares, amputados de membro superior e, no caso particular do Brasil, portadores de seqüelas de poliomielite.

Por tratar-se de uma modalidade que exige grande velocidade de deslocamento por parte dos atletas nas cadeiras de rodas, associada à mudanças rápidas de direção, o basquete para o deficiente físico requer bom nível de força rápida (potência) de membros superiores, especialmente da musculatura específica envolvida na propulsão em cadeira de rodas. Além disso, a agilidade exerce elevada importância na modalidade esportiva, já que possibilita mudanças de direção sem perda de velocidade ou ritmo.

Embora os estudos ainda sejam recentes, pesquisas realizadas sugerem que uma altura tronco-cefálica (estatura sentado) elevada e um peso corporal adequado seriam fatores positivos para a performance no basquete em cadeira de rodas (KOBAYASHI, HIRANO & FUKUNAGA, 1990). O peso corporal adequado deveria ser representado por uma alta porcentagem de massa muscular e não acrescentar maior resistência à execução dos gestos esportivos. Isto também favoreceria a evolução da força rápida e da agilidade dos movimentos, marcadamente presentes no basquete adaptado para o portador de deficiência física. Daí a importância da determinação da composição corporal para esta população.

A potência muscular dos membros superiores, como será melhor demonstrado na revisão de literatura, é um fator determinante para o alto rendimento de basquetebolistas em cadeira de rodas. Esta capacidade física, associada à habilidade do atleta de transferi-la para situações esportivas

específicas, é determinante para o êxito competitivo e, portanto, deve ser alvo de estudos mais aprofundados.

1.2 Objetivos

Os objetivos do presente trabalho, com relação a atletas de basquetebol em cadeira de rodas e não atletas lesados medulares do sexo masculino, foram:

- a) verificar e descrever:
 - o perfil morfológico e a composição corporal
 - a potência muscular de membros superiores através de dois métodos: dinamometria isocinética e arremesso de “medicineball”
 - a agilidade em cadeira de rodas
- b) comparar e verificar a existência de diferenças significativas dessas variáveis (perfil morfológico, potência muscular de membros superiores e agilidade em cadeira de rodas) entre lesados medulares atletas e não atletas.
- c) Verificar as relações existentes entre a agilidade, potência de membros superiores, composição corporal e envergadura em lesados medulares atletas e não atletas.

1.3 Justificativa do estudo

A área de esporte adaptado ao portador de deficiência física é muito recente e apenas nos últimos anos alguns pesquisadores têm demonstrado interesse em estudar as bases científicas do treinamento desses atletas e suas implicações biomecânicas e fisiológicas. Essa escassez de estudos, sobretudo quando se trata do atleta portador de deficiência, e o crescente rendimento que o

esporte adaptado tem atingido, foram os fatores principais da escolha dessa população específica para o trabalho.

Muitos indivíduos paraplégicos não têm consciência ainda dos inúmeros benefícios que a atividade física e/ou esportiva regular podem trazer às suas vidas. Estas atividades são pouco divulgadas e muitos indivíduos portadores de deficiência não acreditam que sejam capazes de executá-las.

A escolha da agilidade e da potência muscular como focos do estudo deveu-se à importância fundamental que estas capacidades motoras desempenham nas modalidades esportivas em geral (TRICOLLI, 1994). No basquetebol em cadeira de rodas, como será descrito na revisão de literatura, tal importância manifesta-se nas habilidades desenvolvidas especificamente com a cadeira de rodas, como giros e deslocamentos rápidos com mudanças bruscas de direção.

Além disso, poucos são os trabalhos que buscam inferir sobre a avaliação das capacidades motoras e o perfil morfológico de atletas portadores de deficiências físicas específicas.

Quanto mais estudos forem realizados na área e mais científico for se tornando o treinamento no esporte adaptado no Brasil, mais benefícios poderão ser oferecidos aos indivíduos portadores de deficiência.

2 DEFINIÇÃO DE TERMOS

- a) Agilidade: capacidade motora que permite a mudança de direção sem perda de velocidade, força, equilíbrio ou controle do corpo (COSTELLO & KREIS, 1993).

- b) Basquetebol em cadeira de rodas: modalidade esportiva praticada por portadores de deficiência física em cadeira de rodas, com regras semelhantes ao basquetebol convencional (NETTO & GONZALEZ, 1996).
- c) Capacidade motora: traço ou capacidade de um indivíduo (hereditário), relacionada ao desempenho de uma variedade de habilidades motoras, por ser um componente da estrutura dessas habilidades (MAGILL, 1980).
- d) Capacidade motora coordenativa: é aquela determinada pelos componentes onde predominam os processos de condução do sistema nervoso central (CARVALHO, 1987).
- e) Capacidade motora condicional: é aquela determinada pelos processos que conduzem à obtenção e transformação de energia, isto é, nela predominam os processos metabólicos nos músculos e sistemas orgânicos (CARVALHO, 1987).
- f) Lesão medular: lesão da vértebra e/ou dos nervos da medula espinhal que resulta em um grau de paralisia e perda da sensibilidade dependendo do nível em que ocorreu a lesão (WINNICK, 1995).
- g) Potência: em relação a trabalho físico: 1) Quantidade de trabalho feito na unidade de tempo. 2) Produto da força pela velocidade. 3) O tempo derivado do trabalho. A potência é medida em Watts (W). Em relação ao desempenho motor, potência, também chamada de força rápida ou explosiva, é a capacidade caracterizada por aplicações de grande força no menor tempo

possível contra uma resistência submáxima. Na maioria dos esportes, a força rápida é o fator determinante do rendimento (BARBANTI, 1994).

2.1 Definição de termos em inglês: (WEBBER, 1984)

- a) Handgrip: dinamômetro que mede força de prensão manual em quilogramas.
- b) Medicineball: termo que define a bola medicinal, utilizada para testes e treinamento de força em atividades físicas e esportivas.
- c) Sprint: corrida de curta duração e alta intensidade, realizada com velocidade máxima por um indivíduo durante uma atividade de teste, treinamento físico ou competição.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura foi conduzida buscando enfatizar os trabalhos realizados na área de esporte adaptado e consistiu de basicamente duas etapas. Na primeira, foram detalhadas as definições e implicações da lesão medular, além de um breve histórico e explicações gerais sobre a modalidade de basquetebol em cadeira de rodas. Na segunda etapa, foram descritas as capacidades motoras a serem estudadas e alguns dos principais trabalhos já realizados na área de avaliação dessas capacidades para indivíduos lesados medulares atletas e sedentários.

3.1 Histórico do esporte adaptado no mundo e no Brasil

A prática de atividades físicas por pessoas portadoras de deficiência já vem desde a Grécia Antiga. Segundo WINNICK (1995), o exercício com finalidades reabilitativas, por sua vez, já era praticado na China há 3000 anos. ADAMS, DANIEL, CUBIN & RULLMAN (1985) destacam que na Alemanha a prática desportiva teria iniciado em 1918 para amenizar os horrores da I Guerra Mundial. O esporte para surdos, segundo os autores acima pesquisados, teria a história mais antiga.

Contudo, os autores são unânimes em afirmar que foi apenas com o término da II Guerra Mundial que o esporte adaptado para pessoas portadoras de deficiências físicas teve seu início propriamente dito (ADAMS et al., 1985; STROHKENDL, 1996; WINNICK, 1995). Antes da Guerra, essas pessoas eram vistas como um verdadeiro estorvo para a sociedade, quando não para suas próprias famílias. Para SHERRILL (1986), a Guerra, com todos os seus horrores, ironicamente trouxe às pessoas portadoras de deficiência algo melhor do que elas possuíam normalmente.

CRAVEN (1989), MATTOS (1994), SHERRILL (1986), SOUZA (1994), STEADWARD & WALSH (1986), STROHKENDL (1996) e WINNICK (1995) citam que a prática desportiva propriamente dita teve suas origens em dois pólos principais: Inglaterra e Estados Unidos (EUA). Na Inglaterra esta prática iniciou-se no Centro de Tratamento para Lesados Medulares do hospital de Stoke Mandeville. Isto se deu em 1944, por iniciativa do Dr. Ludwig Guttmann, que acreditava ser o esporte uma arma preciosa na reabilitação dos pacientes lesados medulares. As primeiras práticas que aí ocorreram foram arco e flecha e tênis de mesa, possuindo um caráter essencialmente de reabilitação. Em 1948 ocorreram os I Jogos de Stoke

Mandeville, com provas de arco e flecha. Em 1952, como destacam ADAMS et al. (1985), CRAVEN (1989), a FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE DEPORTES DE MINUSVALIDOS FÍSICOS (s.d.) e SHERRILL (1986), teriam lugar os I Jogos Internacionais de Stoke Mandeville, com a concomitante fundação da International Stoke Mandeville games Federation (ISMGF).

Nos EUA, a visão que norteou o início da prática desportiva por pessoas portadoras de deficiência foi um pouco diferente. Como afirma MATTOS (1994), enquanto que na Inglaterra o objetivo maior era a reabilitação através do esporte, nos EUA a meta final era a competição. O esporte neste caso teve suas origens nos hospitais de reabilitação de veteranos de guerra. Os indivíduos voltavam mutilados para seu país e exigiam do governo o direito de continuar praticando sua modalidade esportiva favorita. Nos EUA, portanto, a organização e direção do esporte adaptado sempre coube às próprias pessoas portadoras de deficiência física, e não aos médicos (CRAVEN, 1989; JOON, 1992; VANNIER, 1997; WINNICK, 1995). Daí, como cita STROHKENDL (1996), fundou-se em 1946 a PVA (Paralyzed Veterans of America), entidade organizadora do esporte adaptado nacional dos EUA até os dias de hoje. Logo a modalidade que mais difundiu-se entre os veteranos americanos foi o basquetebol em cadeira de rodas.

Em 1946 começaram os primeiros campeonatos de basquetebol em cadeira de rodas. Nesse ano, a equipe “The Flying Wheels” da Califórnia fez uma turnê pelo país, deixando os americanos espantados com seu potencial e obtendo mais apoio e simpatia para o desporto adaptado (VANNIER, 1997). Em 1949 ocorreriam dois fatos de grande relevância para o basquetebol em cadeira de rodas, segundo ADAMS et al. (1985), STROHKENDL (1996) e WINNICK (1995). O primeiro foi a organização, por parte de Tim Nugent da Universidade de Illinois, do I Campeonato Nacional de Basquetebol em Cadeira de Rodas.

Este campeonato contou com a participação de cerca de 15 equipes e seu sucesso deu nova dimensão ao esporte adaptado. O segundo fato importante em 1949 foi a fundação da NWBA (National Wheelchair Basketball Association), também por iniciativa do Prof. Tim Nugent, que fez com que o basquetebol em cadeira de rodas iniciasse uma escalada para um elevado nível de organização nacional (LUCERI & McGEE, 1998; SHEPHARD, 1990; STROHKENDL, 1996).

Na década de 60, ADAMS et al. (1985); JOON (1992); STEADWARD & WALSH (1986) e WINNICK (1995) destacam fatos importantes que ocorreram no esporte adaptado. Em 1960, em Roma, ocorriam os I Jogos Paraolímpicos, com apoio do Comitê Olímpico Italiano, atraindo cerca de 400 competidores. Daí em diante, a cada quatro anos, vêm ocorrendo os Jogos Paraolímpicos, na época aproximada da realização dos Jogos Olímpicos, com cada vez maior número de atletas, público e países participantes. Também na década de 60 fundou-se a ISOD (International Sports Organization for the Disabled, 1964) e ocorreram em 1967 os I Jogos Pan-Americanos para lesados medulares, amputados e portadores de seqüelas de poliomielite (CRAVEN, 1989).

Em 1961, como destaca o INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION FÍSICA Y DEPORTES DA ESPAÑA (1975), atletas afetados por poliomielite entraram nos Jogos de Stoke Mandeville pela primeira vez. Em 1968, em Israel, o primeiro método de classificação foi realizado para o basquetebol em cadeira de rodas, classificando os atletas com lesões completas ou incompletas. De 1973 a 1983 foi utilizada a classificação médica, onde eram muito enfocadas as limitações físicas dos jogadores. A partir de 1984, a ISMGF começou a utilizar o Método de Classificação Funcional, que analisa basicamente as potencialidades dos jogadores.

No Brasil, a história do esporte adaptado ao portador de deficiência mostra a influência tanto dos EUA como da Inglaterra (MATTOS, 1994; SOUZA, 1994). Em 1958 foram fundados dois clubes de basquetebol em cadeira de rodas: um em São Paulo, por Sérgio del Grande e outro no Rio de Janeiro, por Robson Sampaio de Almeida. Ambos os fundadores trouxeram a idéia do esporte adaptado ao Brasil após retornarem de tratamento em hospitais americanos, onde haviam praticado esporte em cadeira de rodas. Hoje, o Brasil possui diversas entidades que dirigem o esporte adaptado para pessoas portadoras de deficiências. No caso específico do basquetebol, existe atualmente a CBBC (Confederação Brasileira de Basquetebol em Cadeira de Rodas). Anteriormente o basquete fazia parte da ABRADECAR (Associação Brasileira de Desporto em Cadeira de Rodas).

Atualmente, como ilustra a ASSOCIAÇÃO DESPORTIVA PARA DEFICIENTES (2000), o basquetebol em cadeira de rodas brasileiro tem conseguido um índice técnico cada vez mais elevado, embora ainda sofra muito com as desigualdades de equipamentos e apoio em relação aos países desenvolvidos. Apesar das dificuldades, o basquetebol em cadeira de rodas é uma das modalidades esportivas mais procuradas por portadores de deficiência física e uma das que mais atrai a atenção do público em geral. Apesar do elevado rendimento atual, contudo, é importante que não se repitam erros que acontecem no esporte convencional. Acima de tudo, a preocupação constante com a saúde e o bem estar dos atletas deve ser sempre maior do que a busca de medalhas.

3.2 Lesões medulares

A medula espinal, parte integrante do sistema nervoso central, é uma coluna canelada de aproximadamente 45 cm de comprimento e 1 cm de diâmetro

(apesar do diâmetro reduzir consideravelmente nos níveis inferiores). São 31 pares de nervos espinais (oito cervicais, 12 torácicos, cinco lombares, cinco sacros e um coccígeno) que provêm da medula espinal e saem do canal vertebral através de forâmes. Segmentariamente, a coluna vertebral está dividida em cinco regiões: cervical com sete vértebras, torácica com 12 vértebras, lombar com cinco vértebras e coccígena formada pela fusão de quatro a cinco vértebras (AUXTER & PYFER, 1985; EICHSTAEDT & KALAKIAN, 1987; FREED, 1984).

As duas principais funções da medula espinal são: prover um centro para ações reflexas e um canal por onde os impulsos transitam para o cérebro ou dele provém. A medula não se regenera após ter sofrido uma lesão e as funções motora e sensitivas permanecem comprometidas.

Lesões medulares podem ser definidas como condições adquiridas resultantes de uma lesão da vértebra e/ou dos nervos da coluna espinal. Essas condições quase sempre estão associadas a algum grau de paralisia por causa dos danos à medula. A lesão medular envolve as funções dos sistemas motor (movimento), sensorial (sensações) e autonômico. O sistema autonômico inclui dois componentes: o simpático e o parassimpático, os quais controlam os batimentos cardíacos, pressão arterial, regulação da temperatura, circulação, digestão, funções intestinais, urinárias e sexuais. O grau de paralisia é determinado em função do local da lesão na coluna e do número de fibras que são subsequente destruídas (ADAMS et al., 1985; DIROCCO, 1995; FREED, 1984).

As lesões medulares causam danos em uma região em particular; o tamanho da lesão varia dependendo de sua causa e severidade. A função é perdida tanto por causa da morte das células na região como pelo interrompimento das fibras ascendentes e descendentes (KLEITMAN, 2000).

Causas comuns das lesões medulares são acidentes de automóveis e motocicletas, lesões em esportes, doenças (tumores, infecções, distúrbios vasculares), quedas e atos de violência (armas). Indivíduos com lesão medular algumas vezes, mas nem sempre, têm fraturas ou deslocamento dos ossos da coluna espinal. Essas lesões ósseas rompem, danificam ou comprimem a medula espinal, causando dificuldade na transmissão de impulsos nervosos entre o cérebro e os braços, tronco e pernas. Infelizmente, a lesão medular não precisa ser tão grave para ser completa e permanente (LOCKETTE & KEYES, 1994; PALMER & TOMS, 1986).

Até o início da II Guerra Mundial, a grande maioria dos lesados medulares completos morriam em poucos meses, devido a infecções respiratórias e urinárias e a escaras de decúbito. Com o advento dos antibióticos e dos tratamentos de reabilitação, o quadro mudou. Quando bem tratados, esses lesados não mais morrem na fase aguda. Através de uma reabilitação bem planejada e assistida, as seqüelas da lesão tendem a ser minimizadas, proporcionando ao indivíduo uma possibilidade de vida mais próxima da normal.

Segundo PALMER & TOMS (1986) o impacto atual da lesão medular é melhor compreendido em termos de:

- a) quais músculos ainda podem ser usados;
- b) o quanto fortes estão esses músculos;
- c) o que pode funcionalmente ser feito com esses músculos no contexto de habilidades motoras, movimentos.

Para a prática esportiva, é determinante que se conheça muito bem o nível de lesão do indivíduo, a fim de que se possa saber se ele é ou não bem reabilitado. Apenas deveriam praticar esporte de rendimento aqueles indivíduos que já se encontrassem no estágio final do processo de reabilitação, após a lesão.

3.2.1 Classificação das lesões medulares

Existem três tipos de lesão na coluna vertebral: o primeiro é a lesão simplesmente osteoarticular, sem comprometimento neurológico; o segundo é a lesão neurológica sem comprometimento osteoarticular; o terceiro é a lesão com comprometimento tanto neurológico quanto osteoarticular.

Quanto à severidade da paralisia, a lesão medular pode ser classificada como: completa, onde não existe nenhuma função sensitiva ou motora abaixo do nível da lesão, ou incompleta, onde existe função residual de motricidade e sensibilidade e uma possibilidade de retorno progressivo da função muscular. As lesões completas acarretariam em perdas totais da contração muscular voluntária (paralisias) e dos movimentos reflexos desencadeados na medula, enquanto as incompletas em perdas parciais dessas capacidades (paresias) (ADAMS et al., 1985; SOUZA, 1994; STIENS, GOLSTEIN, HAMMOND & LITTLE 1996; WINNICK, 1995).

Dependendo do nível da lesão medular, as perdas de função serão mais ou menos limitantes. De uma forma geral, como destaca SOUZA (1994), as lesões medulares a nível cervical até T1 são denominadas tetraplegias, enquanto que as lesões abaixo de T1 são denominadas paraplegias. A área mais comum de lesão é entre as vértebras T12 e L1, a qual é a mais móvel da coluna. Uma lesão completa entre T12 e L1 resulta em uma paralisia bilateral dos membros inferiores, porém com boa manutenção do equilíbrio e força de tronco.

3.2.2 Classificação dos indivíduos para a prática do basquetebol em cadeira de rodas

No caso específico do basquetebol em cadeira de rodas, a prática é permitida tanto para tetraplégicos quanto para paraplégicos, sendo que cada jogador recebe um valor de classificação, o que garante a igualdade de competição entre as equipes. O método antigo de classificação dos jogadores era a classificação médica, que foi elaborada pela National Wheelchair Athletic Association e era composta por testes que avaliavam a força dos principais grupos musculares do indivíduo em um nível de 0 a 5. De acordo com ADAMS et al. (1985), essa classificação médica pode ser assim sintetizada:

- a) Classe IA: todas as lesões cervicais completas ou incompletas com tetraplegia, que tenham envolvimento de ambas as mãos, fraqueza do tríceps (até grau 3 na escala de teste) e grave fraqueza do tronco e membros inferiores, que interferem de forma significativa com o equilíbrio do tronco e a habilidade em andar;
- b) Classe IB: todas as lesões cervicais com tetraplegia completa ou incompleta e que apresentam envolvimento dos membros superiores, mas menos do que em IA, com preservação do tríceps bom ou normal (4 ou 5 na escala de teste) e com uma fraqueza generalizada do tronco e dos membros inferiores, que interferem com o equilíbrio do tronco e com a habilidade em andar;
- c) Classe IC: todas as lesões cervicais com tetraplegia completa ou incompleta, que têm envolvimento dos membros superiores, mas menos do que em IB, com preservação de um bom tríceps (4 ou 5 na escala de teste) e flexo-extensão normal ou boa nos dedos (preensão e liberação), mas sem a função

intrínseca da mão e uma fraqueza generalizada do tronco e membros inferiores, que afetam o equilíbrio do tronco e a habilidade em andar;

- d) Classe II: paraplegia completa ou incompleta abaixo de T1, até e inclusive T5, paralisia total abdominal ou músculos abdominais fracos (0 a 2 na escala de teste), não apresentando equilíbrio útil do tronco;
- e) Classe III: paraplegia completa ou incompleta abaixo de T5 até e inclusive T10, com musculatura abdominal e dos extensores da coluna suficiente para fornecer algum equilíbrio sentado (não normal);
- f) Classe IV: paraplegia completa ou incompleta abaixo de T10 até e inclusive L2, com pouca ou nenhuma força de quadríceps (mais ou menos 1 na escala de teste) e paralisia glútea;
- g) Classe V: paraplegia completa ou incompleta abaixo de L2 com quadríceps apresentando graus de 3 a 5 na escala de testes.

Com a evolução do esporte, contudo, esse método de classificação acabou sofrendo críticas dos técnicos e atletas, que alegavam que muitas vezes jogadores com condições muito diferentes recebiam a mesma classificação. Dessa forma surgiu, no início da década de 80, por iniciativa do professor Horst Strohkendl, o método atualmente utilizado que é o de Classificação Funcional. Este método busca avaliar as potencialidades do indivíduo, especialmente para situações do jogo de basquetebol em cadeira de rodas. A metodologia da classificação é desenvolvida durante os jogos, em situações específicas

(CRAVEN, 1989; INTERNATIONAL WHEELCHAIR BASKETBALL FEDERATION, 1998).

Nesse novo Sistema de Classificação Funcional (SCF), os jogadores recebem pontuações que podem ser 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 e 4.5, de acordo com o nível de função motora. Quanto mais elevada a pontuação, menor a limitação do atleta. Essa pontuação não é determinada apenas pelo tipo de lesão como a anterior, mas sim pelo nível com que o atleta consegue desempenhar diversas habilidades do basquetebol em cadeira de rodas. As habilidades analisadas no jogo de basquetebol em cadeira de rodas são as seguintes:

- a) Arremesso: habilidade mais importante para a classificação. É analisada a estabilidade de tronco durante e após o arremesso;
- b) Passe: são analisadas a estabilidade e a capacidade do atleta em utilizar-se de rotação de tronco a fim de obter uma maior força no passe;
- c) Rebote: é analisada a estabilidade de tronco e a capacidade do atleta em erguer apenas uma ou ambas as mãos simultaneamente;
- d) Propulsão na cadeira de rodas: é analisada a estabilidade de tronco e a capacidade do atleta de acelerar e frear a cadeira bruscamente;
- e) Drible: é analisada a estabilidade de tronco e a capacidade do jogador driblar com grande aceleração da cadeira. Também se avalia a capacidade do jogador de driblar à frente ou ao lado da cadeira (dribla à frente quem tem maior estabilidade de tronco);

- f) Posição ótima na cadeira: são analisados a altura dos joelhos em relação ao quadril (quanto menor a estabilidade de tronco maior será a altura dos joelhos em relação à do quadril), o encosto da cadeira (quanto menor a estabilidade de tronco maior o encosto da cadeira), e as amarras que o atleta pode utilizar nos joelhos e no tronco;
- g) Deficiência física: tipo de amputação, nível de lesão medular, tipo de seqüela de poliomielite, outras formas de distúrbios ortopédicos.

Importante lembrar que, em um jogo de basquetebol em cadeira de rodas, a soma das pontuações dos jogadores de um time em quadra não pode exceder 14 pontos.

3.2.3 Condições associadas às lesões medulares

Como as funções neurovegetativas são regidas por centros medulares e encefálicos, nas lesões medulares são comuns distúrbios de diversas funções do organismo. O conhecimento sobre certas conseqüências funcionais das lesões medulares e sobre suas implicações na prática desportiva torna-se imprescindível face às alterações de ordem neurofisiológica, que são passíveis de representar situações de risco, nas quais os praticantes ficariam expostos a fraturas ou mesmo a sérias sobrecargas cardiovasculares. Segundo SOUZA (1994) e WINNICK (1995), algumas das seqüelas mais comuns são:

- a) espasmos e espasticidade: atletas em cadeira de rodas, especialmente aqueles com lesões altas (acima de T6), geralmente apresentam um tônus muscular elevado, chamado espasticidade, no tronco e nas pernas. Os atletas podem também experimentar espasmos ou respostas da massa muscular flexora ou

extensora, em resposta a mudanças de posição, movimentos repentinos ou estímulos externos. A espasticidade, quando severa, pode ser tratada com medicamentos ou até mesmo procedimentos cirúrgicos. A espasticidade pode interferir na performance atlética, mas muitos atletas encontram posições e técnicas que minimizam estes efeitos;

- b) redução da ventilação pulmonar e infecções respiratórias: atletas com lesão medular a nível cervical ou torácico alto (T2), são especialmente suscetíveis a desenvolver infecções respiratórias e pneumonia, geralmente por causa do déficit da função da musculatura respiratória e abdominal, o que dificulta a inspiração completa ou a tosse. Fumar aumenta ainda mais os riscos dessas enfermidades. As lesões das duas primeiras vértebras cervicais têm como consequência geral a lesão frênica e paralisia diafragmática, ocasionando a morte do indivíduo, já que ocorre parada respiratória. Já as lesões até a altura da segunda vértebra torácica (T2) provocam uma redução na capacidade ventilatória pulmonar. Abaixo deste ponto as lesões não implicariam em redução da ventilação pulmonar. Importante observar que tanto paraplégicos quanto tetraplégicos bem treinados têm obtido resultados desportivos no atletismo, basquetebol em cadeira de rodas e natação, que permitem supor a ocorrência de processos de adaptação funcional ao esforço físico de maneira análoga à obtida pelo treinamento desportivo em pessoas não portadoras de deficiência;
- c) disfunção do sistema de regulação térmica: a termorregulação constitui-se numa das funções do hipotálamo e do sistema neurovegetativo (sistema nervoso autônomo), o qual compreende a porção simpática e a parassimpática. O sistema simpático-parassimpático é regido por centros

medulares e encefálicos. Em consequência disso, as lesões medulares provocam disfunção do sistema de regulação térmica. Por essa razão recomenda-se evitar ambientes muito quentes para a realização de esforços físicos, usar vestuário apropriado e atentar para a hidratação dos atletas;

- d) úlceras (escaras) de decúbito: as escaras são áreas necróticas de partes moles, pele ou tecido subcutâneo, causadas pela pressão prolongada, e são sujeitas a infecções que podem migrar para os ossos (PALMER & TOMS, 1988). Quando o indivíduo fica por longos períodos deitado ou sentado na mesma posição, determinadas áreas do corpo acabam sofrendo pressão constante, o que pode levar à formação dessas escaras;
- e) incontinência urinária e distúrbios do esfíncter retal: as lesões medulares podem levar à paralisia espástica da bexiga, ocasionando um esvaziamento automático toda vez que seu enchimento atingir certo volume. Outro distúrbio que também poderá ocorrer é a retenção das fezes ou ainda a eliminação involuntária destas.
- f) dificuldades com o retorno venoso: causado pela falta de contração muscular nos membros inferiores.

Todos esses efeitos devem ser cuidadosamente analisados, a fim de que interfiram o mínimo possível na vida diária e atlética do indivíduo lesado medular.

3.3 O basquetebol em cadeira de rodas

Muito semelhante ao basquetebol tradicional, o basquetebol em cadeira de rodas possui algumas adaptações nas regras que possibilitam sua realização. Quanto às medidas da quadra, tabela, bola, tempo de jogo e número de jogadores, nenhuma alteração foi feita. As adaptações se restringem apenas a algumas questões técnicas e táticas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DESPORTO EM CADEIRA DE RODAS, 1991; POTRICH & DIEHL, 1996).

Para que se possa melhor compreender o basquetebol em cadeira de rodas, torna-se necessário conhecer algumas das principais habilidades utilizadas nessa modalidade. É fundamental que o preparador físico conheça quais são as capacidades motoras principais a serem trabalhadas, em função das habilidades desenvolvidas durante o jogo.

CLARKE & CLARKE (1978), HEDRICK et al. (1994), WEBER, FRONSKE & WILSON (1997) destacam que as habilidades básicas do basquetebol em cadeira de rodas também em muito se assemelham às do basquetebol tradicional, a não ser pelo fato de serem executadas na posição sentada. Os tipos de dribles, rebotes, passes e arremessos são parecidos nas duas modalidades, sendo que, segundo estatísticas de jogo, no basquetebol em cadeira de rodas o tipo de arremesso mais utilizado é a bandeja. Contudo, existem habilidades que são fundamentais no basquetebol em cadeira de rodas e o diferem definitivamente do basquetebol tradicional, que são as desempenhadas exclusivamente com a cadeira de rodas.

As habilidades na cadeira de rodas mais executadas no basquetebol são os giros, a recuperação da bola no chão, os ziguezagues, mudanças de direção, os “sprints”, corta-luzes e bloqueios. Em todas elas os movimentos devem ser executados com o máximo de agilidade possível, a fim de se obter vantagem

sobre o adversário. No desempenho dessas habilidades motoras é fundamental, também, um bom desenvolvimento da potência da musculatura envolvida na propulsão em cadeira de rodas, o que possibilita a realização de movimentos vigorosos e velozes (CURTIS, 1996; VANLERBERGHE & SLOCK, 1987; WISEMAN, 1994).

A agilidade constitui uma importante capacidade motora dentro do basquetebol em cadeira de rodas. Justamente por essa razão, o treinamento dos atletas dessa modalidade esportiva deveria atentar para este fator cada vez mais fundamental para os seus desempenhos e da equipe como um todo, especialmente quando se pensa na montagem dos esquemas táticos ofensivos e defensivos e nas transições da zona ofensiva para a defensiva e vice-versa.

3.3.1 O treinamento físico no basquetebol em cadeira de rodas

Em geral, os dados da literatura relatam apenas a preparação física quanto ao desenvolvimento da força máxima e potência, buscando indiretamente o desenvolvimento da agilidade.

Em alguns estudos realizados, observou-se que atletas de basquetebol em cadeira de rodas nos Estados Unidos são submetidos, freqüentemente, a treinamentos constantes com freqüência mínima de três vezes por semana. Também observou-se que os treinamentos são em geral comandados por técnicos especializados e, na maioria das vezes, existe a presença do preparador físico (LIOW & HOPKINS, 1996; WATANABE, COOPER, VOSSE, BALDINI & ROBERTSON, 1992).

Ainda como destacam COLE, FINCH, GOWLAND & MAYO (1995) e HEDRICK et al. (1994), o treino de força dentro da preparação física no basquetebol em cadeira de rodas constitui-se, em sua maior parte, de exercícios

com bola medicinal e aparelhos de musculação. Especificamente com o objetivo de se treinar a agilidade em cadeira de rodas, foram mencionados exercícios onde o atleta deve percorrer distâncias curtas, no menor tempo possível, com mudanças bruscas de direção. Esses exercícios utilizam percursos delimitados com cones, cadeiras ou até outros atletas e podem ser realizados com ou sem bola. É importante salientar que para esse tipo de treinamento é necessário que o atleta não esteja excessivamente cansado, já que a fadiga o impediria de executar movimentos ágeis.

Com relação ao treinamento e desempenho nas diferentes classes funcionais, BRASILE (1986a,b, 1990) e WEISS & CURTIS (1986) citam que a maioria dos treinos de basquetebol em cadeira de rodas não enfatiza a classificação funcional dos atletas, mas sim sua posição no jogo. Ainda esses autores destacam que, ao testar diversas habilidades em jogadores de diferentes classes funcionais, existiram diferenças significantes entre as classes, sobretudo nos testes que envolviam força e velocidade. Essas diferenças não foram muito acentuadas entre as classes 2 e 3, porém a classe 1 demonstrou resultados bem abaixo da média. Outra conclusão foi que, além da classe funcional, outros fatores influem no nível de desempenho e de treinamento. Esses fatores seriam: tempo de prática, experiências prévias, idade e frequência de prática.

Com relação às diferentes características das classes funcionais, DUBNER (2000) ressalta que a cadeira de rodas própria para a prática do basquetebol deve ser construída de acordo com o perfil de cada jogador, sua posição em quadra e sua classificação funcional. Dessa forma, por exemplo, um jogador da classe 1.0 deve possuir uma cadeira de rodas com encosto mais elevado e apoio para os pés mais alto. Já a cadeira de um jogador ponto 4.0 deve apresentar o assento e o apoio para os pés mais baixos. O autor também destaca que atualmente a aquisição da cadeira de rodas adequada para um jogador é

fundamental para o seu desempenho máximo durante o treinamento e as competições.

VANLANDEWIJCK, SPAEPEN & LYSSENS (1995) também analisaram variáveis da performance motora de jogadores de diferentes classes funcionais do basquetebol em cadeira de rodas e concluíram que, sobretudo na força propulsiva e na resistência aeróbia, quanto maior a classe funcional do atleta, mais elevado será seu desempenho.

Especialmente nos EUA e em alguns países da Europa, a preparação física dentro do treinamento do basquetebol em cadeira de rodas tem adquirido importância crescente. Nesses países, a preparação física em geral é dividida em ciclos, baseados nos calendários de competições nacionais e internacionais.

Um dos componentes da preparação física na modalidade de basquetebol em cadeira de rodas é o treino de força e potência muscular. De acordo com o programa demonstrado a seguir na TABELA 1, o treino específico de potência muscular deve ser intensificado no início da fase competitiva (PORRETA, 1990; THOMPSON & MORSE, 1998).

TABELA 1 - Planejamento para desenvolvimento de força, utilizado pela Universidade de Illinois – Champaign para preparar os atletas americanos para a Paraolimpíada de 1996 (adaptado de THOMPSON & MORSE, 1998).

Preparatório		Competitivo						Transição	
Geral		Específico		Pré-temporada		Pico		Recuperação	
Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Jun	Jul	Ago	Set
				Mai					
Adaptação funcional		Hipertrofia/ força máxima		Conversão para potência		Manutenção da potência		Força geral	

O treino de força que precede a fase competitiva é focado sobretudo nos membros superiores. O treino de força, aliado ao das técnicas do basquetebol em cadeira de rodas, faz com que atletas desempenhem os gestos específicos do jogo com a força necessária para seu êxito. Por exemplo, um atleta não consegue ter sucesso em um arremesso apenas com a técnica correta se não tiver a força necessária para sua execução (ROSADAS, 1989).

Embora existam diferenças quanto aos programas de treinamento, todos deveriam incluir o desenvolvimento de força e flexibilidade dos grupos musculares envolvidos na propulsão da cadeira de rodas (ombros, braços, peito e costas). Outro ponto importante a se atentar no treino de força é a prevenção de lesões, sobretudo nas articulações de ombro e cotovelo (HEDRICK et al., 1994).

O treinamento para força e potência compreende então três fases fundamentais: na primeira fase (fora da temporada) deve-se focar o desenvolvimento da força geral; na fase pré-competitiva, os exercícios devem se tornar mais específicos, focando os gestos da modalidade esportiva; finalmente, na fase competitiva, a potência é mais enfocada, assim como a manutenção da força adquirida na fase pré-competitiva (HENDRICK et al., 1994). Tudo isso lembrando que os exercícios focando a agilidade devem se referir o máximo possível a situações típicas do basquetebol em cadeira de rodas.

3.3.2 Morfologia e composição corporal em atletas lesados medulares

Estudos sobre composição corporal em indivíduos portadores de deficiência são recentes e muitas vezes utilizam apenas adaptações dos métodos convencionais aplicados aos indivíduos normais. Com indivíduos portadores de deficiências sensoriais ou mentais, não existe limitação alguma em se utilizar tais

técnicas. Contudo, quando se trata de pessoas portadoras de deficiências físicas, em alguns casos, tais métodos podem ser seriamente comprometidos.

CARDUS & McTAGGART (1985) e WELLS & HOOKER (1990) citam alguns estudos que buscaram analisar a questão da composição corporal em indivíduos portadores de deficiências físicas, especialmente lesados medulares. Por não apresentarem mobilidade em uma grande parte do corpo, esses sujeitos conseqüentemente terão tendência a um maior acúmulo de gordura e menor proporção de massa magra (muscular e óssea). A medida das dobras cutâneas e dos perímetros é útil a fim de se inferir sobre a possível distribuição de gordura corporal por parte dos indivíduos lesados medulares. Com o advento do esporte adaptado no mundo, mais autores têm se preocupado em analisar a composição corporal dessa população especial, embora os estudos na área ainda sejam esparsos.

Um grande problema para a realização desse tipo de estudo é o número limitado de indivíduos disponível nas amostras, principalmente quando se trata de atletas. Um exemplo é o trabalho de MORRIS & LUSSIER (1982), que analisou por meio de pesagem hidrostática a composição corporal de dois atletas lesados medulares que praticavam atletismo. Apesar de os dados encontrados serem compatíveis com os da literatura existente, o número reduzido da amostra restringe as possíveis inferências e conclusões.

Técnicas como bioimpedância, pesagem hidrostática, soma de dobras, entre outras, são utilizadas como parâmetros para a determinação da composição corporal de lesados medulares. Contudo, a simples adaptação desses métodos não elimina o erro natural em que se incorre quando não se leva em consideração a elevada porcentagem de gordura que tais indivíduos certamente terão nos membros inferiores e na região do tronco abaixo do seu nível de lesão. Por essa razão, a tendência atual dos pesquisadores na área de atividade física e esporte

adaptados é a de buscar validar equações que possam predizer com maior realidade a composição corporal de indivíduos portadores de deficiência física, especificamente lesados medulares.

Na tentativa de propor uma equação que determinasse a densidade corporal de indivíduos lesados medulares, BULBULIAN et al. (1987) realizaram pesagem hidrostática em 22 jogadores de basquetebol em cadeira de rodas com níveis de lesão entre T1 e L2. Após tentarem estabelecer correlações com diversas outras equações, os autores encontraram um coeficiente de correlação 0,95 para a seguinte equação antropométrica:

$$Dc = 1,09092 + 0,00296 (\text{diâmetro torácico, cm}) - 0,00072 (\text{dobra subescapular, mm}) - 0,00182 (\text{circunferência abdominal, cm}) + 0,00124 (\text{circunferência da panturrilha medial, cm}) (\text{erro padrão de estimativa} = 0,0064)$$

Importante observar que a equação acima foi validada apenas para os atletas paraplégicos do sexo masculino e que sua extrapolação para outras populações dependeria de mais estudos. COSTA, GREGUOL & BÖHME (1999) procuraram validar essa mesma equação em atletas de basquetebol paraplégicos brasileiros e não obtiveram resultados expressivos. A correlação encontrada entre os valores da pesagem hidrostática e os da equação foi baixa ($r = 0,35$) e o erro padrão de estimativa foi muito elevado ($epe = 0,0099$). Com isso, concluíram que a equação proposta por BULBULIAN et al. (1987) não era adequada para aquela população de atletas paraplégicos brasileiros do sexo masculino.

Tratando especificamente da utilização da pesagem hidrostática para lesados medulares, GEORGE, WELLS & DUGAN (1988) reafirmam sua aplicabilidade, porém colocam alguns pontos a serem observados durante sua execução. Um ponto importante, especialmente no caso dos indivíduos com lesões mais altas, é que eles terão dificuldade em realizar o teste pois a flutuação

do quadril, devido ao não controle do mesmo, dificultará a permanência da posição sentada embaixo da água. Para reduzir esse problema os autores sugerem o uso de cintos de lastros, cujos pesos devem ser descontados na água. Outro ponto salientado pelos autores refere-se ao volume residual. Em pessoas lesadas medulares o volume residual nos pulmões tende a ser mais elevado do que em sujeitos normais, especialmente nos casos de tetraplegia. Os autores sugerem que este volume residual no caso de lesados medulares deveria ser medido durante a pesagem na água, a fim de detectar-se os efeitos da pressão hidrostática durante a imersão.

Outras medidas antropométricas têm sido propostas a fim de se traçar um perfil morfológico de portadores de deficiência física. GREGUOL, COSTA & BÖHME (1999), analisando atletas paraplégicos (T8 – L4) de basquetebol em cadeira de rodas realizaram pesagem hidrostática e colheram medidas de peso e altura tronco-cefálica. Os resultados mostraram um valor médio da porcentagem de gordura de 22,14%, peso corporal médio de 64,00 kg e altura tronco-cefálica média de 88,46 cm.

KOBAYASHI et al. (1990) analisaram basquetebolistas em cadeira de rodas com nível de lesão entre T4 e T12 encontraram valores médios de peso corporal de 56,6 Kg e valores médios de altura tronco-cefálica de 85,9 cm. As medidas da altura tronco-cefálica e da envergadura são importantes para um atleta de basquetebol em cadeira de rodas. Pelo fato de o atleta jogar sentado, tais medidas, quanto mais elevadas, mais favorecerão o bloqueio de jogadas adversárias, a recuperação e o domínio de bola e os arremessos no garrafão.

WELLS & HOOKER (1990) também lembram que a coleta de dobras para pessoas portadoras de deficiência física pode ser um método muito interessante por fornecer uma indicação de onde a gordura corporal pode estar mais concentrada no indivíduo.

RIBEIRO, TIRAPEGUI, LANCHÁ JUNIOR, MORETTI & SILVA (1998), em um estudo com 16 atletas de basquetebol em cadeira de rodas portadores de diversas deficiências físicas, utilizaram vários métodos para determinação da porcentagem de gordura corporal. Com medidas de dobras cutâneas, os resultados foram os seguintes: Falkner – média = 16,59 e desvio padrão = $\pm 4,11$; Pollock – média = 18,56 e desvio padrão = $\pm 7,54$; McArdle – média = 15,80 e desvio padrão = $\pm 5,66$. Utilizando bioimpedância, encontrou-se uma média de porcentagem de gordura igual a 27,32 e desvio padrão igual a $\pm 7,19$. Já com a pesagem hidrostática, a média foi 23,38 e o desvio padrão $\pm 9,34$. Com tais resultados, os autores concluíram que são necessários métodos específicos para a análise da composição corporal de cada tipo de deficiência física e que, com a utilização de métodos adaptados, é difícil se obter resultados fidedignos, devido à grande variabilidade que ocorre entre os resultados com cada método.

Conclui-se que os estudos na área de antropometria para pessoas portadoras de deficiências têm evoluído nos últimos anos e que a tendência atual é de se criarem instrumentos próprios para essa população e não mais simples adaptações dos métodos tradicionais de medidas e avaliação.

3.3.3 A agilidade

Vários autores propõem diferentes definições para agilidade. BAUMGARTNER & JACKSON (1995), JOHNSON & NELSON (1979) e STANZIOLA & PRADO (1982) a definem como a capacidade de mudar rapidamente a direção do corpo ou de partes do corpo. MARINS & GIANNICHI (1988) definem agilidade como uma variável neuro - motora caracterizada pela

capacidade de realizar trocas rápidas de direção, sentido e deslocamento da altura do centro de gravidade de todo o corpo ou parte dele.

Outra definição é a de COSTELLO & KREIS (1993), que conceituam agilidade como a capacidade de mudar de direção sem perda de velocidade, força, equilíbrio ou controle do corpo. Dessa forma, existe uma correlação direta entre o aumento da agilidade e o desenvolvimento do “timing”, ritmo e movimento atlético.

BARROW & McGEE (1978) relacionam a agilidade à coordenação dos grandes grupos musculares do corpo em uma atividade particular. Ainda os mesmos autores afirmam que a agilidade é resultado de uma capacidade inata, porém pode ser melhorada com o treino e a experiência.

De acordo com HOFMANN (1987), a agilidade implica em coordenação motora e mobilidade dos grupos musculares. A agilidade seria considerada dessa forma uma capacidade motora coordenativa complexa muito importante nas atividades esportivas e altamente dependente de capacidades motoras condicionais como força e velocidade (THIESS, SCHNABEL & BAUMANN, 1980).

Alguns autores não citam diretamente a agilidade como capacidade coordenativa, embora não deixem de ressaltar sua íntima relação com a coordenação motora. WEINECK (1991), por exemplo, fala da capacidade coordenativa de adaptação e reorganização motora, onde seriam importantes a velocidade dos processos de decisão e reorganização e a experiência do movimento. GRECO & BENDA (1998) não falam diretamente da agilidade, mas mencionam as capacidades coordenativas de diferenciação, ritmo e equilíbrio, as quais, como já foi descrito anteriormente, têm total relação com a agilidade.

Ainda WEINECK (1999) fala da capacidade coordenativa de adaptação a variações, que seria a capacidade de adaptar-se a uma nova situação

durante um movimento devido a uma nova percepção do meio ou das condições externas, de modo a completar este movimento de outra forma. Dessa maneira, observa-se que cada autor tem sua forma de descrever as capacidades motoras coordenativas, mas fica claro também que a agilidade, por sua dependência da coordenação motora, ritmo e adaptação a variações, deve ser incluída nesse grupo.

Já que existe uma forte relação entre as capacidades motoras coordenativas e as condicionais, a agilidade também depende em muito para sua melhora do aprimoramento de fatores como a força (especialmente a força rápida) e a velocidade de deslocamento (CARVALHO, 1988; THIESS et al., 1980).

Segundo SALE (1991), existem quatro razões para se testar agilidade: determinar sua relevância no desempenho, desenvolver o perfil do atleta, monitorar o progresso do treinamento e monitorar a reabilitação de lesões.

No caso do basquetebol em cadeira de rodas, como já foi anteriormente descrito, a agilidade mostra-se importante, já que a modalidade esportiva caracteriza-se por mudanças rápidas de direção com a cadeira e essas devem ser realizadas sem perda de equilíbrio e controle do tronco.

3.3.3.1 Formas de avaliação da agilidade

Tratando especificamente dos testes de agilidade corporal, alguns autores destacam que os mais utilizados para a medida da agilidade de deslocamento do corpo são o “Shuttle run” e o “Right - boomerang run”, que se constituem de corridas velozes com mudanças de direção (KIRKENDALL, GRUBER & JOHNSON, 1987). Ainda os mesmos autores citam testes específicos de diversas modalidades esportivas, sendo que no caso específico do

basquetebol destacam o teste de drible com deslocamentos ágeis e mudanças de direção.

KIRKENDALL et al. (1987) cita ainda testes de agilidade e coordenação olho-mão, como por exemplo testes de arremessos sucessivos em softball ou drible em futebol através de um percurso de cones.

3.3.4 Potência muscular

Força muscular pode ser definida como a tensão que pode ser desenvolvida por um grupo muscular em um determinado período de tempo. É manifestada em forma de contrações musculares, que podem ocorrer de forma isotônica ou isométrica e pode ser testada através de dinamômetros que medem a tensão gerada em Newtons (BAUMGARTNER & JACKSON, 1995; GAUL, 1996).

BARBANTI (1994) coloca que uma das subdivisões da capacidade geral de força seria a força rápida ou explosiva, também conhecida como potência, onde a tensão máxima deveria ser desenvolvida na menor quantidade de tempo possível.

As definições para a capacidade motora potência muscular também são variadas, mas passam por pontos obrigatoriamente comuns. Alguns apresentam a definição da física, definindo potência como o produto da força pela velocidade (BARBANTI, 1996; BAUMGARTNER & JACKSON, 1995; TRICOLLI, 1994). Já outros autores buscam relacionar o conceito de potência às denominações de força rápida ou força explosiva, relacionando-a à performance atlética (BARBANTI, 1996).

MARINS & GIANNICHI (1988) conceituam potência como a força que se manifesta pela capacidade de exercer o máximo de energia em um ato

explosivo. BARBANTI (1996), MATHEWS (1980), SALE (1991) e TRICOLLI (1994) definem a potência muscular como a capacidade motora onde se busca realizar o máximo de força no menor tempo possível. Daí, como destaca SHARKEY (1990), potência envolve tanto força quanto velocidade, sendo portanto essencial em muitos esportes. Por essa razão é que o treino de potência muscular envolve treino de força. Para ser mais específico, no entanto, o treino deve evoluir para exercícios que combinem força e velocidade no movimento esportivo específico.

WESTCOTT (1995) também destaca que as performances atléticas são largamente dependentes da capacidade dos atletas de produzir potência e que esta é amplamente relacionada ao desenvolvimento da força e da velocidade motoras.

A avaliação da potência muscular, como menciona JOHNSON & NELSON (1979), é expressa em termos da distância em que o próprio corpo ou um objeto são arremessados no espaço. Exemplos seriam os testes de arremesso de “medicineball” e os saltos verticais e horizontais.

3.3.4.1 Formas de avaliação da potência muscular

Os testes que avaliam a potência muscular buscam analisar o movimento da massa corporal de um sujeito no menor tempo possível.

Como indicadores da potência muscular dos membros superiores, os principais testes motores utilizados são o isocinético de ombro e cotovelo e o arremesso de “medicineball” nas posições em pé e sentada. Já para a avaliação da potência dos membros inferiores, os testes mais utilizados são os de saltos verticais e horizontais, isocinético de quadril e joelho e o teste de subida de

escada no menor tempo possível (BAUMGARTNER & JACKSON, 1995; KIRKENDALL et al., 1987; PERRINE, 1986).

3.3.4.1.1 A avaliação isocinética como medida da potência muscular

A avaliação em dinamômetro isocinético é utilizada para se estimar o valor da potência muscular. O conceito de exercício isocinético foi introduzido em 1967 por H. Hislop e J. Perrine. Exercícios isocinéticos permitem uma contração muscular máxima em resistência dinâmica durante toda a amplitude do movimento. A resistência imposta pelo equipamento é proporcional à força desenvolvida pelo sujeito, em velocidade angular constante pré-determinada, evitando, portanto, acelerações e desacelerações do movimento (KNUTTGEN, PETERSEN & KLAUSEN, 1971; PERRINE & EDGERTON, 1978; PIRES, GUIMARÃES & VAZ, 1997).

A dinamometria isocinética necessita de um equipamento específico (mecânico, hidráulico ou elétrico) sofisticado e caro. A evolução tecnológica permitiu a introdução de dinamômetros isocinéticos confiáveis no mercado. Atualmente esses equipamentos permitem registro de torque muscular em modo isométrico ou isotônico (concêntrico e excêntrico) com velocidades angulares elevadas, o que possibilita a utilização do mesmo em atividades de avaliação, treinamento e reabilitação de indivíduos (KELLIS & BALTZOPOULOS, 1995; SHINZATO, s.d.).

A seguir são descritos brevemente vários aspectos que devem ser levados em consideração durante a utilização da dinamometria isocinética (CYBEX GUIDE, 1988; PIRES et al., 1997):

a) amplitude de movimento (ROM - Range of Motion): consiste no arco de movimento completo ou parcial. A limitação da amplitude deve ser pré-

determinada levando-se em consideração a flexibilidade do sujeito e, no caso da reabilitação, o grau, o tipo e o tempo da lesão;

- b) posicionamento, estabilização e alinhamento da articulação: é importante posicionar e estabilizar o sujeito no equipamento isocinético com a finalidade de concentrar a contração no grupo muscular alvo e eliminar, o máximo possível, a contribuição de outros grupos musculares. O alinhamento correto equivale a posicionar o eixo de rotação da articulação o mais próximo possível do centro de rotação do dinamômetro;
- c) escolha da(s) velocidade(s) angular(es): a variação nas características de recrutamento de unidades motoras e da composição da fibra muscular entre indivíduos e entre grupos musculares num mesmo indivíduo justifica a avaliação num espectro desde baixas velocidades (30°, 60°/s) até altas velocidades angulares (240°, 300°/s). ALFREDSON, PIETILÄ & LORENTZON (1998) demonstraram ser preferível começar o testes em baixas velocidades, sobretudo em sujeitos que não tiveram experiência anterior com o mecanismo isocinético, a fim de se evitar possíveis lesões;
- d) tipo de contração: a interpretação correta dos dados isocinéticos requer a compreensão da relação força - velocidade durante as ações musculares concêntrica e excêntrica. A habilidade de um músculo produzir força concêntrica é maior em velocidades angulares baixas, diminuindo à medida que a velocidade aumenta. Para uma determinada velocidade, a força gerada em ação muscular excêntrica é superior à concêntrica, sendo que a força excêntrica aumenta pouco com o aumento da velocidade. A realização de testes máximos em ação muscular excêntrica exige uma excelente

coordenação motora; riscos de lesão são grandes em função das tensões musculares serem superiores às desenvolvidas pela ação concêntrica. Por esses motivos, a ação muscular excêntrica é mais aconselhada para sujeitos saudáveis (sem lesão na articulação avaliada) e para atletas;

- e) familiarização com o equipamento e aquecimento do sujeito: o mecanismo de resistência isocinética produz uma sensação diferente no complexo articular ao realizar-se um movimento. Somente obtém-se dados confiáveis e válidos após adequada familiarização do sujeito com o sistema. O sujeito deve ser instruído a “puxar” e “empurrar” o mais forte e o mais rápido que ele puder, para que se obtenha medições que expressem as suas capacidades máximas;
- f) a correção da gravidade é um aspecto importante para se poder efetuar a comparação entre forças produzidas por grupos musculares do mesmo sujeito ou entre sujeitos distintos. O segmento é “pesado” pelo dinamômetro em um determinado ângulo em relaxamento total e o torque produzido é descontado automaticamente pelo dinamômetro.

Os resultados das avaliações são apresentados sob forma de curvas ou de tabelas que permitem comparação bilateral (para articulações periféricas) e detecção de anomalias na qualidade da contração muscular ou de desequilíbrios na quantificação de “força” muscular. Cabe ressaltar que a dinamometria isocinética mede o torque muscular produzido em relação a uma determinada articulação e não a força muscular. Obviamente, inferências a respeito da força muscular são feitas a partir do registro de torque (ANDERSON, GIECK, PERRIN, WELTMAN, RUTT & DENAGAR, 1991; DVIR, 1995).

3.3.4.1.2 Interpretação da avaliação isocinética

Em uma avaliação isocinética podem ser realizadas as seguintes medições (BALZOPoulos & BRODIE, 1996; GLEESON & MERCER, 1996):

- a) pico de torque (Peak - torque = PT): corresponde ao pico da curva de torque - ângulo. Trata-se de uma medida muito utilizada tanto para estudos comparativos como na determinação da porcentagem de carga máxima a ser utilizada para o treinamento. É possível também utilizar a média do PT que exprime um valor mais próximo do realizado freqüentemente pelo sujeito, sobretudo quando se usa o valor de PT em relação ao peso corporal (Peak torque to body weight ratio % = Peak torque % BW);

- b) trabalho (Total work = TW): é a área total da curva torque - ângulo de uma execução ou de uma série de repetições, expressa em Joules. Representa a energia durante a contração muscular. Seu registro necessita ser feito considerando-se sempre a mesma amplitude articular quando se deseja comparar dados bilaterais. O trabalho realizado durante 20, 30 e 40 repetições máximas é um bom indicador da resistência de um grupo muscular;

- c) potência (Power): é a relação entre o trabalho e o tempo necessário para a realização do mesmo, expressa em Watts. Quanto maior o trabalho desenvolvido por unidade de tempo, maior será a potência. Conforme a velocidade de execução aumenta, também cresce o valor da potência desenvolvida (mas haverá uma certa velocidade acima da qual a potência também começa a decair);

- d) ângulo do Pico de Torque (Angle of Peak Torque): representa o valor angular onde o grupo muscular desenvolve seu torque máximo (ângulo de eficiência máxima). Esse ângulo varia em função da velocidade do movimento, da posição do sujeito (particularmente para o caso da articulação do ombro) e varia também de acordo com a idade e a prática de esporte específico. Como mencionado anteriormente, a habilidade do músculo em gerar força concêntrica é maior em baixas velocidades isocinéticas, diminuindo com o aumento de velocidade. Logo, velocidades altas provocam um “adiantamento” no registro do PT, o que ocorre no final do arco de movimento;
- e) a razão antagonista/agonista (Reciprocal muscle group ratio): é a relação entre dois grupos musculares opostos. Tem sido postulado que o excessivo desequilíbrio muscular na relação entre grupos musculares antagônicos predispõe a articulação ou o grupo muscular mais fraco a lesões. Desequilíbrios de forças sempre ocorrem em uma articulação, mas a questão é observar se os valores encontrados estão fora dos valores padrão, ou seja, diferentes dos limites fisiológicos.

3.3.4.1.3 Limitações da avaliação isocinética

Algumas limitações devem ser levadas em consideração quando se busca analisar força e potência de indivíduos por meio de dinamometria isocinética. Essas limitações se fariam mais acentuadas quando se compara os dados obtidos na avaliação isocinética e o desempenho esportivo (UGRINOWITSCH, BARBANTI, GONÇALVES & PERES, 1998).

Por exemplo, no caso da propulsão em cadeira de rodas, é uma visão muito reducionista tentar transformar todos os fatores envolvidos nessa complexa ação motora, apenas na capacidade do indivíduo gerar força de flexão e extensão de cotovelo, visto que o movimento do tronco e punho, além da coordenação motora, também têm participação fundamental nesse evento.

Outra limitação seria que os testes isocinéticos são sempre unilaterais, ou seja, avaliam um membro de cada vez, sendo que a propulsão em cadeira de rodas é executada com ambos os braços simultaneamente.

Por fim, a terceira limitação que deve ser levada em conta é em relação à velocidade angular possível para o teste. No caso do teste de cotovelo, a velocidade máxima com a qual o teste pode ser realizado com segurança é de 240°/s. No ato de propulsão de um atleta na cadeira de rodas, contudo, as velocidades obtidas pela articulação podem ser mais elevadas.

3.3.4.1.4 Relação potência muscular x performance motora

Muitos estudos recentes têm se preocupado em determinar a influência da potência muscular no desempenho esportivo, assim como os métodos de treinamento para melhorar esta capacidade motora. TRICOLLI (1994), em seu estudo com jogadores de voleibol e basquetebol, utilizou a avaliação isocinética para a determinação da potência muscular dos extensores de joelho. Concluiu que existem correlações de moderadas para altas entre os testes isocinéticos de joelho (180° a 300°/s) e o de salto vertical.

UGRINOWITSCH (1997) utilizou uma amostra de jogadores de voleibol e também dinamometria isocinética para o cálculo da potência muscular. Concluiu que esse tipo de dinamometria não era uma boa preditora da performance no salto vertical para jogadores de voleibol juvenis, embora as

correlações tenham sido mais elevadas com velocidades mais altas. O mesmo autor também concluiu que exercícios isocinéticos monoarticulares, como método de treinamento, são desaconselhados para modalidades esportivas que necessitem aumentar a capacidade de salto vertical. Provavelmente uma das razões para a incapacidade de predição do potencial de salto vertical por parte dos dinamômetros isocinéticos se deve ao fato de que estes medem apenas a potência gerada em uma única articulação, enquanto que o salto é produto de um movimento muito mais complexo e envolve outras articulações e fatores, como coordenação motora por exemplo.

Com relação especificamente ao treinamento, outras pesquisas inferiram a respeito da influência do treino de força para a melhora na execução de movimentos rápidos. JARI'Ć, ROPRET, KUKOLJ & ILI'Ć (1995), através de um treinamento sistemático de força a 80% da carga máxima durante cinco semanas, conseguiram concluir que este tipo de treino eleva a velocidade de execução de movimentos com os membros superiores. Concluíram ainda que a melhora da força tanto nos músculos agonistas como nos antagonistas é importante para o desempenho de movimentos rápidos.

Ainda tratando do mesmo tema, DELECLUSE (1997) ressalta a importância do treino específico de força no processo de melhora na velocidade de execução de movimentos. Segundo os autores, potência e velocidade são relacionadas umas às outras, porque todas são demandadas pelos mesmos sistemas funcionais. Cabe, portanto, ao técnico a sensibilidade de dosar o treinamento a fim de proporcionar ao atleta uma carga de treino de força que possibilite um ótimo desenvolvimento da velocidade de execução de movimentos rápidos. Assim sendo, um treino de força visando a melhora da agilidade deve concentrar-se em não oferecer uma carga muito elevada, a fim de que o atleta execute os movimentos o mais rápido possível.

3.3.5 Agilidade e potência muscular em lesados medulares

Em indivíduos lesados medulares, são utilizados os testes de força para avaliar a musculatura do tronco e dos membros superiores. Em geral, esses indivíduos locomovem-se por meio de cadeira de rodas. Alguns estudos verificaram se esse fato alteraria os resultados dos testes de força nos membros superiores. A preocupação é mais evidente no caso de atletas lesados medulares que praticam modalidades esportivas em cadeira de rodas (SHEPHARD, 1990).

McLAURIN & BRUBAKER (1991) destacam em seu trabalho que, para cada modalidade esportiva, existe um tipo especial de cadeira de rodas e de técnica de propulsão. A compreensão da propulsão em cadeira de rodas inclui a análise do gesto propulsivo e das forças despendidas pelo praticante para a obtenção do melhor desempenho. Outro fator analisado no estudo é o uso de implementos como faixas e outras formas de amarras, que são utilizadas em conjunto com a cadeira de rodas, a fim de se obter a mais eficiente propulsão possível.

Como foi comprovado por COOPER (1995) e GOOSEY & CAMPBELL (1998), existe uma simetria no ato de propulsão em cadeira de rodas. Os autores não encontraram diferenças significantes entre os lados direito e esquerdo, no que se refere à altura do cotovelo e ao deslocamento angular, tanto na fase de recuperação como na propulsiva propriamente dita. Importante frisar que os indivíduos desse estudo eram lesados medulares sem acometimento de membros superiores.

Tratando das fases propulsivas e de recuperação, COUTTS (1992) destaca que, durante um jogo de basquetebol em cadeira de rodas, 64% do tempo é gasto em ações propulsivas e 36% em atividades de freadas, o que ressalta ainda mais o papel da agilidade na modalidade. A velocidade média

desenvolvida durante um jogo, segundo o mesmo autor, é de 2 m/s, chegando a picos de 4 m/s. VEEGER, VAN DER WOUDE & ROZENDAL (1988), demonstraram que, durante a fase propulsiva na cadeira de rodas, a potência desenvolvida pelo atleta atinge um pico muito elevado, enquanto que na fase de recuperação seus valores são negativos.

PERELL, SCREMIN, SCREMIN & KUNKEL (1996) e WICKS, OLDRIDGE, CAMERON & JONES (1983) realizaram testes isocinéticos de flexão e extensão de cotovelo em indivíduos lesados medulares e concluíram que o pico de torque encontrado foi maior em paraplégicos do que em tetraplégicos e maior em homens do que em mulheres. Com isso, observou-se que a força muscular é influenciada pelo nível de lesão, sexo e estágio de treinamento.

SILVA (1999) cita um estudo realizado no laboratório LAFIREX, da Escola Paulista de Medicina (UFSP), onde foram realizadas avaliações isocinéticas com 12 atletas de basquetebol feminino. O teste realizado foi a rotação interna e externa concêntrica com abdução a 90°. Neste tipo de teste, o autor menciona que o laboratório utilizava um padrão de relação rotação externa/interna na faixa de 70% a 80%. Contudo, a relação média encontrada entre essas atletas foi 89 ± 12 , ou seja, algumas apresentaram o valor de torque da rotação externa mais elevado do que na rotação interna.

JANSSEN, VAN OERS, HOLLANDER, VEEGER & VAN DER WOUDE (1993), analisando atletas paraplégicos, encontraram elevadas correlações (0,87) entre a força isométrica de membros superiores e a potência de “sprint” desses indivíduos.

Em uma cadeira de rodas adaptada a um ergômetro, ROELEVELD, LUTE, VEEGER, GWINN & VAN DER WOUDE (1994) realizaram testes de 30 segundos e encontraram valores de desempenho de potência significativamente maiores em atletas lesados medulares do que em sedentários.

Devido à grande importância dos músculos do antebraço para a propulsão da cadeira de rodas, o uso do “handgrip” tem sido adotado por alguns pesquisadores como forma de medida de força muscular em indivíduos lesados medulares. A média dos resultados de “handgrip” em homens e mulheres normais são 50-60 kg e 20-30 kg respectivamente. WICKS et al. (1983), realizando testes com “handgrip” em atletas lesados medulares de ambos os sexos, encontraram resultados de 35-38 kg para as mulheres e 53-62 para os homens, demonstrando que o treinamento físico para indivíduos lesados medulares colabora em muito para o incremento da força. Já ZWIREN & BAROR (1975) não encontraram diferenças entre os resultados de “handgrip” de indivíduos normais e lesados medulares, tanto entre os atletas quanto entre os sedentários.

Utilizando dinamometria isocinética, alguns estudos têm buscado analisar fatores determinantes na propulsão em cadeira de rodas. É sabido que, quanto maior a velocidade angular, há uma tendência da diminuição dos valores de torque máximo e um acréscimo nos valores estimados de potência muscular.

CAMELS, BERTHOUBE, BARRAL, DOMENACH & MINAIRE (1992) realizaram um estudo com 20 atletas de basquetebol, sendo 10 não portadores de deficiência e 10 paraplégicos em cadeira de rodas. O trabalho tinha como objetivo estudar as mudanças na força dos flexores e extensores de cotovelo dos sujeitos paraplégicos e a relação agonista/antagonista em jogadores de basquetebol em cadeira de rodas. Os resultados dessa pesquisa indicaram um aumento acentuado da força muscular em indivíduos paraplégicos. Não foi encontrada diferença significativa na relação agonista/antagonista nos membros dominantes e não dominantes dos sujeitos paraplégicos, embora tenha sido encontrada diferença entre os indivíduos normais. A massa muscular aumentou

significativamente nos paraplégicos, mas a correlação entre a massa muscular e a força foi encontrada apenas em indivíduos não portadores de deficiência.

Em um estudo mais específico sobre a dinamometria isocinética, SAMUELSSON, LARSSON & TROPP (1989) utilizaram um método onde a cadeira de rodas foi adaptada a um dinamômetro isocinético, conectando-se as duas rodas a um único eixo. Segundo os autores, a grande vantagem desse método é poder fornecer, a cada propulsão, dados a respeito do torque, potência e trabalho desenvolvidos. Foram utilizados diferentes velocidades angulares, variando de 15°/s a 300°/s, onde as variáveis de interesse foram: pico de torque, média do torque, deslocamento angular na propulsão, pico da potência, média da potência, trabalho total a cada propulsão e tempo despendido entre cada propulsão. Houve uma tendência a uma maior amplitude angular e um menor tempo de intervalo entre cada propulsão para os indivíduos treinados. A partir desses dados os autores propuseram três formas para melhorar a propulsão em cadeira de rodas: otimizando a compatibilidade entre a cadeira de rodas e o jogador; reduzindo a perda de potência através da resistência das rodas, fricção interna e resistência do ar; elevando a aptidão física e a técnica de propulsão por meio do treinamento. Outro fato interessante no estudo é que os autores também realizaram testes isocinéticos de flexão e extensão de cotovelo a 30°/s e 180°/s e encontraram valores próximos dos produzidos em cadeira de rodas. Nos dois casos, conforme houve aumento da velocidade angular, ocorreu um conseqüente decréscimo do valor do torque máximo produzido.

Ainda preocupando-se com a potência de membros superiores, GREGUOL & BÖHME (2000), analisando 16 sujeitos lesados medulares completos (oito atletas de basquetebol em cadeira de rodas e oito não atletas), encontraram valores de distância de arremesso de “medicineball” significativamente diferentes entre atletas e sedentários. Os valores médios

encontrados na melhor de três tentativas foram 5,8 m para os atletas e 3,9 m para os não atletas. Com isso, os dados demonstraram que parece existir uma diferença significativa entre a potência de membros superiores de indivíduos lesados medulares atletas e sedentários.

Outro fator que muito tem sido objeto de interesse de autores na área de avaliação para pessoas portadoras de deficiência, é a questão da medida da agilidade, já que esta mostra uma relação muito íntima com a potência muscular. A agilidade é um componente muito importante, sobretudo quando se trata de desempenhos esportivos. No caso específico do basquetebol em cadeira de rodas, BRASILE (1984, 1986a,b) tem se preocupado com essa questão e propôs um teste de 20 m de corrida máxima (“sprint”) para medir essa capacidade nos atletas.

Visando propor uma bateria de testes de habilidades específicas para basquetebolistas em cadeira de rodas, VANLANDEWIJCK, DALY & THEISEN (2000), adotaram o teste de “sprint” de 20 m proposto por BRASILE (1984, 1986a,b). Os resultados médios encontrados para jogadores do sexo masculino foram $5,93 \text{ s} \pm 0,21$ no teste e $6,22 \text{ s} \pm 0,14$ no reteste. Cabe frisar que nesse estudo foram avaliados sujeitos portadores de variadas deficiências físicas, tais como lesão medular, amputação, poliomielite e anomalias congênitas.

BELASCO JUNIOR & OLIVEIRA (1997) e BELASCO JUNIOR & SILVA (1998) propuseram uma adaptação do teste ziguezague do Texas Fitness Test, objetivando a medida da agilidade de jogadores de basquetebol em cadeira de rodas. As distâncias do teste foram aumentadas para 6,0 x 9,0 m, mas o percurso foi mantido o mesmo do original. Os resultados do teste ($15,91 \text{ s} \pm 1,35$) e do reteste ($15,56 \text{ s} \pm 1,37$), com intervalo de uma semana, demonstraram que o método parece ser reprodutível ao avaliar a agilidade de jogadores de

basquetebol em cadeira de rodas, já que as diferenças não foram significantes ($p < 0,05$).

3.4 Comentários gerais sobre a revisão de literatura realizada

De forma geral, observa-se que foram criados poucos instrumentos específicos para a medida de força, potência e agilidade de pessoas portadoras de deficiências físicas. O que ocorre ainda, na maioria das vezes, são adaptações dos testes tradicionais, criados para pessoas não portadoras de deficiências. Com isso, percebe-se que os resultados apresentados durante a revisão da literatura sempre incorrem em duas limitações fundamentais: número amostral reduzido e métodos de avaliação nem sempre apropriados para esse tipo de população. Tais dificuldades não nos permitem extrapolar os valores encontrados nas pesquisas para os demais atletas deficientes físicos. De acordo com o que pôde ser observado durante esta fundamentação teórica, na área do esporte adaptado como um todo existe uma escassez de estudos sobre a preparação física e uma dificuldade muito grande de se obter informações sobre como os atletas de basquetebol em cadeira de rodas estão sendo avaliados nas suas equipes.

A escassez de trabalhos nacionais na área certamente dificulta aos técnicos e preparadores físicos um direcionamento a respeito das capacidades físicas e métodos de avaliação dos atletas. Dessa maneira, o presente estudo tem o propósito de contribuir para a melhor compreensão da modalidade, de forma que as informações aqui obtidas possam auxiliar os diversos profissionais que atuam na área.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho constituiu-se em uma pesquisa do tipo descritiva com delineamento transversal.

4.1 Amostra

Foram considerados dois grupos de pesquisa: atletas de basquetebol em cadeira de rodas e não atletas. Os indivíduos dos dois grupos eram lesados medulares completos há pelo menos 1 ano, com idades variando dos 21 aos 35 anos. O número de indivíduos que participou de cada grupo foi igual a 10, sendo que estes foram escolhidos intencionalmente a fim de atenderem às características descritas a seguir. Tanto os atletas quanto os não atletas eram do sexo masculino e portadores de lesão medular a nível torácico baixo ou lombar (entre T10 e L4), com pontuação de média para alta na classificação funcional do basquetebol em cadeira de rodas (de 2.5 a 4.0), o que implica em estabilidade satisfatória de tronco.

Os indivíduos atletas tinham pelo menos 1 ano de vivência no basquetebol em cadeira de rodas e participavam na ocasião dos testes de treinamentos regulares e campeonatos regionais e nacionais da modalidade. O grupo de não atletas avaliado tinha as mesmas características de idade e tipo de lesão do grupo dos atletas. Os indivíduos da amostra eram atletas das principais equipes de basquetebol em cadeira de rodas da 1ª divisão do Estado de São Paulo (Magic Hands, Águias, Fênix, Clube dos Paraplégicos de São Paulo - CPSP e Associação de Esportes, Dança e Reabilitação do Hospital das Clínicas - AEDREHC) ou freqüentadores de centros de convivência para deficientes físicos, tais como os Centros de Vida Independente (CVIs). Como critérios para

exclusão da amostra, não puderam participar pessoas com lesão prévia na articulação do cotovelo ou quadro clínico atual com dor.

Os atletas foram classificados de acordo com o nível de lesão, idade, classificação funcional no basquetebol (no caso dos atletas) e tempo de prática. Os testes foram realizados com todos os indivíduos lesados medulares atletas e não atletas em dois dias, para se evitar possíveis efeitos da fadiga.

Todos os dados referentes aos indivíduos da amostra foram anotados na ficha de avaliação, apresentada no ANEXO I. Nesta ficha constou um termo de consentimento, o qual foi assinado por todos os sujeitos lesados medulares, relativo a sua intenção em participar da pesquisa, e autorização de utilização e divulgação dos dados obtidos.

4.1.1 Perfil dos indivíduos sedentários quanto às suas atividades físicas e de vida diária

Para melhor caracterização da amostra, os indivíduos do grupo de sedentários (total de 10) responderam a um questionário informativo a respeito de suas experiências atléticas pré-lesão e de suas atividades atuais. O questionário, modificado de SCHOENING & IVERSEN (1968), encontra-se no ANEXO II.

4.2 Medidas antropométricas

As medidas antropométricas realizadas com os indivíduos da amostra (atletas e não atletas) foram: peso, altura tronco - cefálica (ATC), envergadura, perímetros de braço, tórax, abdômen, coxa e perna, diâmetros dos epicôndilos de úmero e de trocânter e dobras cutâneas tricipital, subescapular, suprailíaca,

abdominal, torácica, da coxa e da panturrilha medial. Os materiais utilizados foram: balança digital (pesagem na posição sentado), estadiômetro, banco, fita métrica, paquímetro e compasso de dobras.

As dobras cutâneas foram analisadas na forma de somatório, a fim de comparar-se a concentração de gordura subcutânea entre atletas e não atletas. As dobras também foram úteis a fim de se obter uma visão aproximada de como a gordura corporal está distribuída nos indivíduos da amostra (ROCHE, HEYMSFIELD & LOHMAN, 1996).

Dezesseis indivíduos do total da amostra (oito atletas e oito não atletas) realizaram também um exame de densitometria óssea, visando um perfil mais claro da concentração de gordura nos diversos segmentos corporais (braços, tronco, pernas e total). Os exames foram realizados no laboratório RHESUS Medicina Auxiliar utilizando-se um densitômetro de dupla absorção de RX. Esse método teve a vantagem de ser mais preciso, ao contrário da pesagem hidrostática, que exigiria dos avaliandos um certo grau de adaptação à água, o que poderia limitar ainda mais o número de indivíduos da amostra (ROCHE et al., 1996).

4.3 Medidas da potência muscular

Para a determinação dos valores de potência muscular, foram utilizados dois procedimentos: avaliação isocinética de cotovelo e arremesso de “medicineball”. Os dois testes foram realizados na mesma semana com todos os indivíduos, atentando contudo para uma pausa necessária para o repouso entre os dois testes. O teste de avaliação isocinética de flexão e extensão de cotovelo foi realizado na Clínica de Fisioterapia da Universidade da Cidade de São Paulo

(UNICID) e o de arremesso de “medicineball” no Centro Olímpico de Treinamento e Pesquisa.

4.3.1 Avaliação isocinética de cotovelo

Para medir os valores da potência média, trabalho realizado, torque máximo, déficit bilateral de torque e potência e relação agonista - antagonista dos membros superiores foi utilizado um dinamômetro isocinético modelo NORMA, localizado na Clínica de Fisioterapia da Universidade da Cidade de São Paulo (UNICID). O grupo muscular principal que foi avaliado foi o dos extensores do cotovelo (tríceps), maior responsável pela propulsão em cadeira de rodas (SOUZA, 1994).

Para tanto, foi realizado o teste isocinético de flexão e extensão de cotovelo de forma concêntrica. Os acessórios necessários para realizar o testes junto com o equipamento NORMA foram:

- a) mesa UBXT;
- b) adaptador de cotovelo e ombro;
- c) descanso para os pés;
- d) adaptador universal;
- e) cinto para estabilização da cintura pélvica e do tórax.

Todos esses acessórios são desenhados com a finalidade de minimizar a ação de musculatura indesejável no teste.

Os avaliandos foram posicionados de forma deitada, com o tórax e a cintura pélvica estabilizados. O braço do indivíduo avaliado foi posicionado em 45° de abdução, a fim de ajudar a eliminar os efeitos da depressão e elevação do ombro, que poderiam ocorrer durante o teste com o braço ao lado do corpo. A

posição neutra do ombro relativa à flexão e extensão e do antebraço relativa à pronação e supinação também foram pré-estabelecidas. Outro ponto observado foi o alinhamento do eixo de rotação do aparelho com o eixo de rotação da articulação do cotovelo. A FIGURA 1 a seguir ilustra a posição correta para a realização do teste (CYBEX GUIDE, 1988):

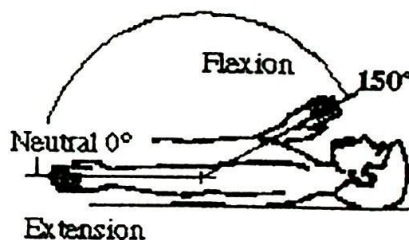


FIGURA 1 - Posição correta para o teste isocinético de cotovelo (adaptado de CYBEX GUIDE, 1988).

A musculatura do ombro se contrai isometricamente para estabilizar o ombro durante a flexão e extensão máximas do cotovelo. Na posição do teste descrita acima, esta ação não afetou significativamente o torque produzido, já que o indivíduo não pôde erguer o ombro ou o braço da mesa de apoio.

Para o teste foram estabelecidos alguns parâmetros fixos para cada indivíduo: o zero anatômico (a partir do qual o arco de movimento foi considerado), ponto de flexão máxima e ponto de extensão máxima. O ponto de extensão máxima em todos os avaliados coincidiu com o zero anatômico.

Foi utilizado um protocolo onde se buscava avaliar tanto torque máximo, quanto o trabalho e a potência muscular na ação concêntrica. O

protocolo foi constituído por três séries, sendo que tanto a extensão quanto a flexão foram executadas de forma concêntrica e com velocidades angulares iguais. A primeira série foi realizada a uma velocidade angular de 60°/s (cinco repetições), a segunda a 180°/s (cinco repetições) e a terceira a 240°/s (cinco repetições), sendo que entre cada série houve um tempo de descanso de 1 minuto.

As velocidades foram administradas na ordem da mais lenta para a mais rápida e foi permitido aos indivíduos realizarem três tentativas submáximas em cada velocidade para aquecimento e familiarização com o movimento a ser requerido no teste. Antecedendo este momento, foi realizado um aquecimento e alongamento da musculatura a ser solicitada durante a avaliação isocinética.

Na velocidade mais baixa foi avaliado especificamente o torque máximo. Já nas velocidades mais elevadas avaliou-se a potência muscular. Em cada velocidade foi verificado o torque máximo, o trabalho realizado e a potência média no grupo muscular dos extensores do cotovelo, assim como o déficit bilateral de torque e potência e a relação agonista - antagonista existente. Para a determinação dos resultados de torque e potência, foram considerados os valores do braço dominante. O torque, que descreve a força desempenhada ao redor da articulação, foi verificado por tratar-se de um dos componentes da potência muscular dos indivíduos (PERRIN, 1993). Quanto ao trabalho, foram considerados os resultados do trabalho total na velocidade de 60°/s, também no braço dominante. Também foram determinados os valores de pico de torque, trabalho realizado e potência média dos extensores de cotovelo, relativos ao peso corporal dos indivíduos.

O controle do erro na avaliação isocinética de cotovelo foi realizado através do uso de amarras para estabilização; amarras foram utilizadas no tórax e

cintura pélvica a fim de se evitar movimentos prejudiciais à avaliação correta dos dados obtidos.

Um exemplo de resultado resumido de avaliação isocinética é apresentado no ANEXO III.

4.3.2 Teste de arremesso de “medicineball”: (JOHNSON & NELSON, 1979)

O objetivo desse teste é medir a força explosiva, ou seja, potência, de membros superiores e cintura escapular. Pode ser realizado em indivíduos de ambos os sexos, desde os 12 anos até a idade adulta.

Correlacionando os resultados das distâncias dos arremessos com os computados na fórmula de potência, os autores encontraram um coeficiente de correlação de 0,77. Quanto à fidedignidade, foi encontrado pelos autores um coeficiente de correlação de 0,84 para universitários do sexo masculino. MARINS & GIANNICHI (1988), testando a objetividade do mesmo teste, encontraram um coeficiente superior a 0,99.

Os equipamentos necessários para a realização do teste foram: uma “medicineball” de três quilos, fita adesiva, corda e trena. Como o teste é realizado na posição sentada e com o apoio para o tronco, não foi necessária nenhuma adaptação para sua execução pelos indivíduos paraplégicos. Também é importante lembrar que os indivíduos da amostra não apresentavam nenhum acometimento nos membros superiores ou tronco alto.

O indivíduo que foi sujeito ao teste ficou sentado em uma cadeira, com uma corda colocada na altura do peito para mantê-lo seguro e eliminar a ação de embalo durante o arremesso. O avaliando deveria segurar a “medicineball” com as duas mãos contra o peito e logo abaixo do queixo, com os cotovelos o mais

próximo do tronco. Foi necessário evitar a participação de outras partes do corpo, utilizando para o esforço apenas a ação de braços e cintura escapular.

Para o cálculo do resultado, foi computada a distância, em metros, da melhor das três tentativas executadas pelo avaliando. Anterior ao teste, foi realizada uma tentativa prévia, a fim de que o indivíduo se familiarizasse com o movimento a ser executado. Às três tentativas foram realizadas uma após a outra; a distância foi medida entre os pés dianteiros da cadeira e o primeiro ponto de contato da “medicineball” com o solo; a trena foi fixada no solo para facilitar a visualização do local de queda da bola e três avaliadores observaram os arremessos simultaneamente, a fim de fornecer um resultado mais seguro das medidas.

Tanto com os indivíduos lesados medulares atletas quanto com os não atletas, o teste seguiu esse mesmo padrão, inclusive no número de tentativas. Logo, o fato do teste ser executado por indivíduos paraplégicos em nada compromete sua validade, já que a posição padrão para a realização do mesmo é sentada, com uma corda estabilizadora no peito. Além disso, os indivíduos avaliados neste trabalho não apresentavam disfunção de membros superiores e tronco acima do nível da lesão, o que eliminou qualquer possível comprometimento à execução do teste.

A FIGURA 2 a seguir ilustra o posicionamento do teste de agilidade, proposto por JOHNSON & NELSON, 1979:

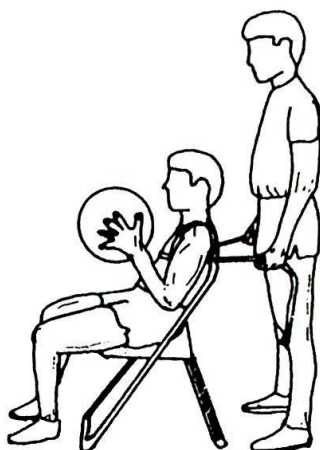


FIGURA 2 - Posicionamento para o teste de arremesso de “medicineball”
(adaptado de JOHNSON & NELSON, 1979).

4.4 Medida de agilidade

Para a determinação da medida da agilidade dos indivíduos da amostra, foi adotado o teste Ziguezague de agilidade (Texas Fintes Test). O objetivo do teste é percorrer a sua distância, que requer mudanças de direção, com o máximo de velocidade e eficiência possível.

Os equipamentos necessários para a realização do teste foram: uma área para o percurso do teste de tamanho apropriado, um cronômetro com precisão de décimos de segundo, uma cadeira de rodas própria para o basquetebol e cinco marcadores para delimitar o percurso do teste, tomando-se o cuidado para que estes não pusessem em risco a integridade física dos avaliandos. No caso específico deste trabalho, os testes foram realizados na quadra poli-esportiva do Centro Olímpico de Treinamento e Pesquisa de São Paulo.

Ao sinal, o avaliando começava de trás da linha de início e impulsionava a cadeira através do percurso tão rápido quanto possível. Se o avaliando batesse em um marcador ou errasse o percurso, poderia repetir a tentativa. O resultado do avaliando foi o tempo, com precisão de décimos de segundos. Foram dadas cinco chances. A primeira foi para o reconhecimento do percurso e deveria ser realizada em velocidade lenta. A segunda foi para o reconhecimento do percurso em alta velocidade e as três seguintes foram consideradas válidas para o teste. O resultado final foi a melhor dessas três últimas tentativas. O descanso entre cada tentativa foi amplo (cerca de 3 minutos), a fim de se evitar os efeitos da fadiga. Os tempos foram colhidos por três cronometristas de cada vez e o tempo de cada tentativa foi a média dos três cronômetros. Importante destacar que todos os indivíduos da amostra realizaram o teste com a mesma cadeira de rodas própria para o basquetebol, a fim de se evitar que o tipo de cadeira influenciasse nos resultados.

A FIGURA 3 a seguir ilustra o percurso a ser percorrido pelos indivíduos da amostra:

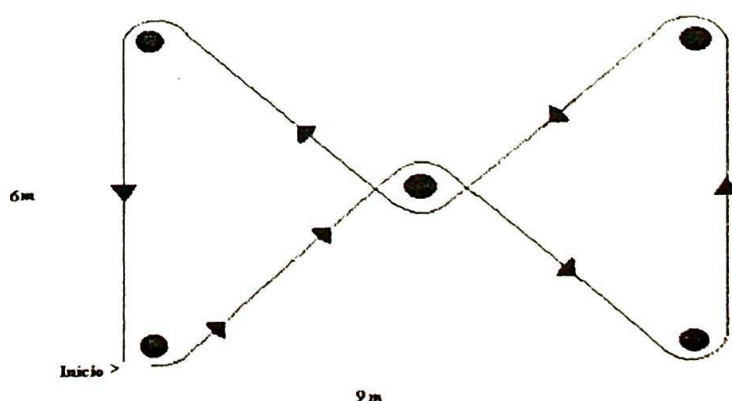


FIGURA 3 - Percurso do teste de ziguezague modificado (adaptado de BELASCO JUNIOR & SILVA, 1998).

O teste em Ziguezague é muito utilizado para a medição da agilidade para pessoas que têm a habilidade de correr. A população testada é dependente de cadeira de rodas para sua locomoção, logo o teste original precisou sofrer adaptações para possibilitar sua realização. A adaptação fundamental foi o aumento da distância do percurso do teste. Originalmente, o percurso deveria ser percorrido dentro de um retângulo de 3,8 m x 4,0 m. Para que fosse possível sua realização em cadeira de rodas, o percurso foi elevado para dentro de um retângulo de 6,0 m x 9,0 m. A reprodutibilidade do procedimento já foi testada por BELASCO JUNIOR & SILVA (1998), que realizaram o teste de agilidade em ziguezague com as distâncias de 6,0 m x 9,0 m em uma equipe de basquetebol em cadeira de rodas (n= 11). A média dos resultados no Teste 1 ($15,91 \pm 1,35$) e no Teste 2 ($15,56 \pm 1,37$), que foram realizados com a mesma amostra e com o intervalo de uma semana, demonstrou que o teste aplicado é possivelmente capaz de estimar a agilidade de jogadores de basquetebol em cadeira de rodas, sendo de importância fundamental sessões de aprendizado do mesmo antes de sua execução formal.

4.4.1) Autenticidade científica do teste de agilidade

Como foi anteriormente mencionado, pouco se trata na literatura sobre testes de agilidade para indivíduos em cadeira de rodas. Dessa forma, a fim de obter a autenticidade científica necessária para o teste de agilidade aplicado nesse trabalho, foram verificadas a sua objetividade, sua reprodutibilidade e sua validação por conteúdo. KISS (1987) define validade como a determinação do grau em que o teste mede aquilo que se propõe a medir. Segundo MORROW, JACKSON, DISCH & MOOD (1995) e SAFRIT & WOOD (1989), a validade de conteúdo é a evidência da veracidade de um teste, baseada na decisão lógica

dos procedimentos e de sua execução. A opinião de comissões julgadoras de especialistas e escritores de livros da área em questão pode ser utilizada no processo de validação por conteúdo. No caso do teste utilizado nesse trabalho, a comissão julgadora constituiu-se de dois professores doutores especialistas em avaliação do desempenho motor, uma professora doutora especialista na área de esporte adaptado a portadores de deficiências físicas, uma professora doutoranda especialista em atividades físicas adaptadas a portadores de deficiências e um técnico da seleção brasileira masculina de basquetebol em cadeira de rodas.

Foram verificados os critérios de autenticidade científica objetividade, reprodutibilidade e validade de conteúdo para os dois grupos estudados: para os indivíduos lesados medulares atletas e para os sedentários. Dessa forma, foram avaliados 10 atletas e 10 sedentários do sexo masculino. Foi aplicado nesses indivíduos o teste zigzague modificado (6 m x 9 m) duas vezes, com intervalo de uma semana, sendo que três cronometristas mediram o tempo dos participantes.

Primeiramente, verificou-se a objetividade do procedimento tanto para os atletas quanto para os sedentários. A objetividade, como define KISS (1987), trata do grau em que se espera consistência nos resultados, quando o teste é aplicado ou anotado simultaneamente por diferentes avaliadores nos mesmos indivíduos. Nos dois casos, a análise de variância dos valores médios dos três cronometristas não apresentou diferenças significativas entre as medidas de tempo dos mesmos, tanto para o grupo de atletas quanto para o de não atletas. Tal fato confirmou a existência de objetividade no teste.

O segundo passo foi testar a fidedignidade do teste, ou seja, se o seu resultado poderia ser reprodutível após um intervalo de uma semana. A fidedignidade, também conhecida como reprodutibilidade, é o grau em que se espera que os resultados sejam consistentes ou reprodutivos, quando examinados

pelo mesmo observador em dias diferentes, geralmente próximos entre si (KISS, 1987). Os Coeficientes de Correlação Intraclases observados para os atletas e os não atletas foram elevados (0,96 para os atletas e 0,94 para sedentários), assim como o coeficiente de correlação entre as médias do teste e reteste (acima de 0,90 nos dois casos).

Finalmente, para verificar-se a validação por conteúdo, foi enviado um questionário (adaptado de ANDREOTTI & OKUMA, 1999) para cinco especialistas (três na área de esporte adaptado a portadores de deficiências físicas e dois na área de avaliação física), a fim de que estes emitissem sua opinião sobre a clareza, a aplicabilidade e a eficiência do teste em medir a capacidade motora agilidade. O modelo do questionário é apresentado no ANEXO IV.

A primeira questão era referente ao entendimento do teste. Nesse item, 80% dos entrevistados julgaram o teste “fácil de entender”, enquanto 20% julgaram-no “muito fácil de entender”. A segunda questão era referente à aplicabilidade do teste. 80% dos entrevistados julgaram o teste “viável”, enquanto 20% julgaram-no “muito viável”.

A terceira e última questão dizia respeito à capacidade do teste em medir agilidade dos indivíduos em cadeira de rodas. Nesse item, 100% dos entrevistados julgaram que o teste era capaz de medir tal capacidade. As respostas de todos os julgadores foram idênticas tanto para o grupo dos atletas quanto para o dos sedentários.

Ao final do questionário, no espaço destinado para comentários e sugestões, dois dos entrevistados sugeriram que as medidas da cadeira padrão utilizada no teste fossem descritas e que, no caso de o teste ser aplicado em lesões mais variadas, fossem oferecidos pelo menos três tipos diferentes de cadeira padrão: uma para os indivíduos com lesões medulares altas, uma para lesões medulares médias e outra para lesões medulares baixas.

Dessa forma, através dos resultados dos questionários, pôde-se verificar a validade de conteúdo do teste de agilidade em cadeira de rodas, tanto para o grupo dos atletas quanto para o dos sedentários.

4.5 Tratamento estatístico

Foram considerados dois grupos na análise estatística dos dados:

- a) atletas
- b) não atletas

Para descrever o perfil morfológico e a composição corporal, a potência de membros superiores e a agilidade dos indivíduos da amostra, foram calculados a média, a mediana, a amplitude de variação e desvio padrão.

Para comparar os resultados obtidos nas diversas variáveis entre o grupo dos atletas e o dos sedentários, utilizou-se uma análise de diferenças de média através do teste t-student para amostras independentes, tendo como fator a categoria (atleta ou não atleta).

Para verificar a relação entre a agilidade em cadeira de rodas, a potência de membros superiores obtida na avaliação isocinética e no teste de arremesso de “medicineball”, a composição corporal e a envergadura em lesados medulares atletas e não atletas, utilizou-se uma matriz de correlações, onde foi verificada a significância dos coeficientes de correlação de Pearson encontrados entre as variáveis para os dois grupos da amostra. Foi adotado um nível de significância $P \leq 0,05$.

4.6 Limitações do estudo

Por se tratar de uma população que tem acesso restrito à prática de atividades esportivas, a amostra disponível para o estudo foi reduzida. Embora seja especificado que a amostra é composta por indivíduos sedentários e indivíduos atletas de basquetebol em cadeira de rodas, não foram totalmente controladas atividades extras realizadas pelos sujeitos avaliados.

Outra limitação do estudo está no que se refere à utilização da cadeira de rodas padrão para o teste de agilidade. Todos os sujeitos da amostra realizaram o teste em uma cadeira própria para o basquetebol em cadeira de rodas. Contudo, os indivíduos sedentários não apresentavam familiaridade com tal cadeira. A fim de amenizar o problema, todos os indivíduos tiveram um período 1 hora e 30 minutos para se adaptarem ao equipamento. Os sujeitos sedentários faziam esta adaptação em um dia da semana e retornavam após dois dias para realizarem o teste formal, a fim de se evitar os efeitos da fadiga. Devido a este fato, levou-se cinco semanas para conseguir avaliar os 10 indivíduos não atletas.

O teste isocinético, como foi demonstrado na revisão de literatura, tem limitações para predizer o desempenho de habilidades esportivas, como por exemplo a agilidade. Para reduzir tal dificuldade, adotamos também o teste de arremesso de “medicineball”, que é realizado com os dois braços simultaneamente, em altas velocidades e mede a potência de membros superiores sem necessitar de adaptações com lesados medulares.

A composição corporal dos indivíduos lesados medulares, como foi anteriormente discutido, também é de difícil determinação, já que estes apresentam diminuição de densidade óssea e massa muscular e aumento da quantidade de gordura abaixo do nível da lesão. Devido a esta dificuldade,

optou-se por utilizar o procedimento de somatório das sete dobras, e a sua comparação inter-grupos. Também realizou-se densitometria óssea, a fim de se determinar a quantidade de gordura segmentar dos indivíduos. Contudo, este último procedimento só pôde ser realizado em 16 indivíduos da amostra (oito atletas e oito não atletas), devido a limitações financeiras e de tempo.

4.7 Delimitações do estudo

Na elaboração deste estudo foram consideradas as seguintes delimitações:

- a) A amostra de indivíduos lesados medulares foi obtida nos centros de convivência para deficientes físicos e nas equipes de basquetebol em cadeira de rodas: Magic Hands, Águias, Fênix, CPSP e AEDREHC, todas da região da Grande São Paulo.
- b) A amostra foi limitada em 20 indivíduos do sexo masculino, sendo 10 atletas e 10 não atletas.
- c) Estabeleceu-se a idade cronológica de 21 a 35 anos e um nível de lesão da décima vértebra torácica até a quarta lombar para a seleção dos indivíduos.
- d) O teste de agilidade foi realizado por todos os indivíduos em uma cadeira de rodas única, com medidas consideradas médias para este nível de lesão: altura do encosto de 20 cm, altura do assento de 10 cm, aro de 26 cm, largura do assento de 36 cm e comprimento da cadeira de 62 cm.

- e) Todos os sujeitos realizaram o teste de arremesso de “medicineball” utilizando a mesma bola de 3kg.
- f) Os testes foram realizados com todos os indivíduos na mesma época (duração de cinco semanas para os não atletas e duas semanas para os atletas), a fim de que os atletas se encontrassem no mesmo estágio de treinamento.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante todo o processo de coleta de dados, muitas dificuldades foram encontradas em relação aos indivíduos lesados medulares sedentários. A observação mais marcante que pôde ser feita é que estes indivíduos, principalmente quando comparados aos lesados medulares atletas, são muito dependentes de auxílio para atividades simples como transferências da cadeira de rodas e locomoção. Do total dos indivíduos sedentários da amostra, nove não conseguiam se locomover em nenhum tipo de transporte público e todos necessitaram de auxílio na transferência da cadeira de rodas para a mesa de avaliação UBXT do Cybex. Essas dificuldades fizeram com que a coleta dos dados se estendesse por mais tempo do que o previsto. Já no grupo dos atletas, todos se locomoviam de forma independente em transportes coletivos e não necessitavam de qualquer apoio para a transferência da cadeira de rodas para o UBXT. Apesar da impossibilidade de se fazer generalizações, essa observação vai de acordo com os relatos de WINNICK (1995) e SOUZA (1994), que afirmam que o indivíduo lesado medular fisicamente ativo apresenta uma maior independência na realização das suas atividades diárias.

A seguir serão descritos os resultados obtidos na avaliação dos dois grupos de estudo considerados (atletas e sedentários). Inicialmente serão

apresentados os resultados do questionário respondido pelos indivíduos sedentários, onde buscou-se caracterizar este grupo da amostra. A seguir, será apresentada a análise descritiva dos aspectos estudados, respectivamente: as características antropométricas e de composição corporal, agilidade, arremesso de “medicineball” e avaliação isocinética de cotovelo. Em seguida serão descritas as comparações entre os grupos pesquisados, através dos resultados dos testes de diferença de médias das variáveis estudadas entre os indivíduos atletas e sedentários. Finalmente, serão apresentadas as correlações observadas entre a agilidade, potência de membros superiores, composição corporal e envergadura em lesados medulares atletas e não atletas.

5.1 Caracterização dos indivíduos do grupo de sedentários

Todos os indivíduos do grupo de sedentários eram lesados medulares há mais de um ano e meio, e tinham passado por pelo menos seis meses de reabilitação em clínicas fisiátricas especializadas. Antes da lesão, cinco sujeitos praticavam alguma atividade física, principalmente musculação e natação, com uma frequência média de duas a três vezes por semana. Os cinco também afirmaram ter praticado esta atividade por pelo menos dois anos ininterruptos antes da lesão. Do restante da amostra de sedentários, dois não realizavam nenhuma atividade física ou esportiva regular e os três restantes afirmaram que antes da lesão realizaram no mínimo um ano de treinamento regular de modalidades esportivas (dois futebol e um voleibol), com frequência de cinco vezes por semana.

Nenhum dos participantes do grupo dos sedentários esteve no último ano participando de qualquer forma de atividade física ou esportiva. Do total do grupo, quatro iniciaram natação ou basquete em cadeira de rodas e três iniciaram

programas de musculação e condicionamento físico, mas nenhum ficou nesta prática por mais de um ano e três meses.

Com relação às atividades de vida diária: os resultados foram os seguintes:

- a) deitar-se e levantar-se: todos os sujeitos conseguiam realizar essas tarefas de forma independente;
- b) transferir-se da cadeira de rodas para outra cadeira: oito sujeitos conseguiam executar sozinhos e dois necessitavam de apoio na realização da tarefa;
- c) tomar banho: todos realizavam de forma independente;
- d) subir degraus de 10 cm com a cadeira de rodas: seis realizavam de forma independente e quatro necessitavam de algum tipo de apoio;
- e) vestir o tronco e membros superiores: todos realizavam de forma independente;
- f) vestir membros inferiores: nove necessitavam de alguma forma de assistência;
- g) alimentar-se: todos realizavam de forma independente;
- h) locomover-se por pelo menos 400 m: seis indivíduos afirmaram que o máximo que percorrem em cadeira de rodas ininterruptamente e sem auxílio é uma distância de 200 m. Apenas quatro sujeitos assinalaram que locomovem-se 400 m ininterruptamente sem nenhuma forma de auxílio.

5.2 Descrição e comparação dos grupos estudados

Para a verificação dos resultados utilizou-se uma análise descritiva, onde foram discriminadas medidas de tendência central e a amplitude de variação. A fim de atingir-se o objetivo de determinar possíveis diferenças das variáveis descritas entre o grupo dos atletas e o dos sedentários, utilizou-se o teste t-student para amostras independentes.

Para determinar se existia distribuição normal de todas as variáveis do estudo, realizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov, onde ficou constatado que todas as variáveis, com exceção da dobra cutânea peitoral, apresentavam distribuição normal. Sendo assim, para a variável dobra cutânea peitoral, foi utilizada uma análise estatística não paramétrica, que será descrita posteriormente.

5.2.1 Descrição do perfil morfológico e da composição corporal

A idade média dos sujeitos participantes do estudo foi 25,5 anos ($\pm 3,9$) para os atletas e 27,7 ($\pm 4,1$) para os sedentários. Com relação ao peso corporal, os resultados médios encontrados foram 65,9 kg para os indivíduos atletas e 66,6 kg para os sedentários. Esses dados indicam valores médios parecidos de peso para os dois grupos. A medição do peso foi feita em uma balança digital com os indivíduos sentados; alguns sedentários não conseguiam assumir tal posição e para esses casos foi necessária a colocação de uma tábua de apoio para o seu assento, sendo posteriormente o peso da tábua descontado do valor total. KOBAYASHI et al. (1990), encontraram 56,6 kg para o valor médio de peso para paraplégicos jogadores de basquetebol em cadeira de rodas com idades semelhantes ($27,9 \pm 6,3$). A FIGURA 4 a seguir mostra a descrição dos valores de peso para o grupo de atletas e sedentários.

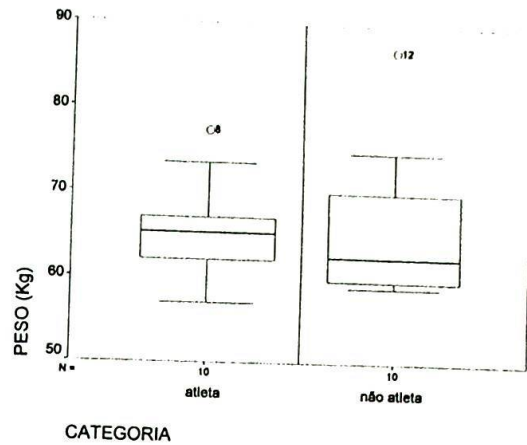


FIGURA 4 - Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo da medida de peso para os grupos de atletas e não atletas.

Os resultados médios encontrados para envergadura e altura troncocefálica foram 182,3 cm para os atletas e 174,7 cm para os sedentários e 89,5 cm para os atletas e 88,0 cm para os sedentários, respectivamente. Considerando esses valores médios, a ATC mostrou-se semelhante para os dois grupos considerados no estudo, enquanto a envergadura apresentou, em média, valor maior para os atletas do que para os sedentários (FIGURAS 5 e 6).

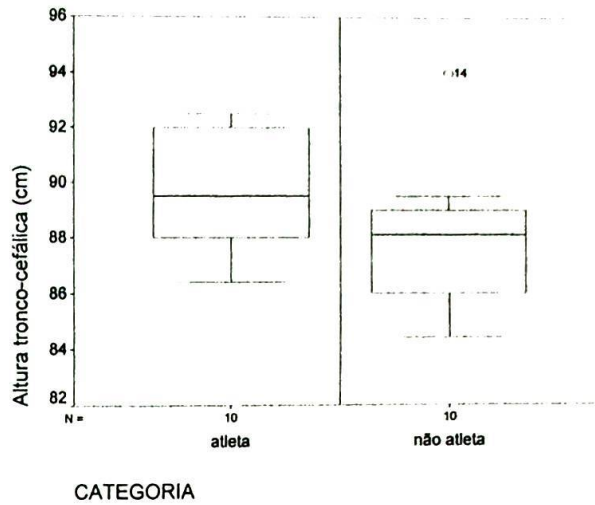


FIGURA 5 - Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo da medida de altura tronco-cefálica para os grupos de atletas e não atletas.

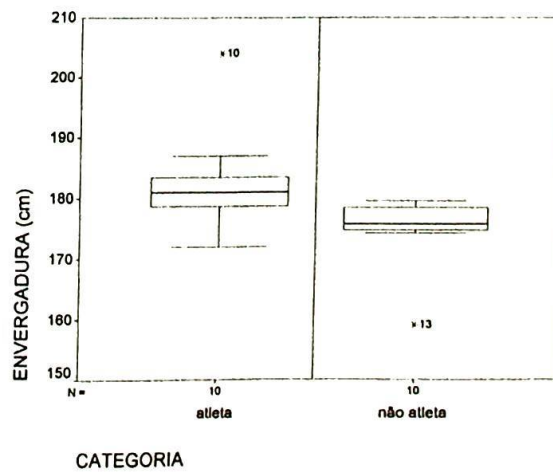


FIGURA 6 - Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo da medida de envergadura para os grupos de atletas e não atletas.

Cabe lembrar que, como foi anteriormente revisado, essas duas medidas parecem exercer grande influência no desempenho de basquetebolistas em cadeira de rodas, sobretudo porque esses atletas são proibidos de retirar as nádegas do assento da cadeira. KOBAYASHI et al. (1990) encontraram valores médios de 85,9 cm para a ATC em paraplégicos jogadores de basquetebol em cadeira de rodas. Os valores referentes à média, mediana, amplitude de variação e desvio padrão da idade, peso, ATC e envergadura são apresentados a seguir na TABELA 2.

TABELA 2 - Descrição dos valores de idade, peso, ATC envergadura para indivíduos atletas e sedentários.

	ATLETAS					SEDENTÁRIOS				
	M	MED	MIN	MAX	DP	M	MED	MIN	MAX	DP
Idade	25,5	25,5	21	35	3,9	27,7	27,5	21	34	4,1
Peso (kg)	65,9	65,2	57	77,3	5,8	66,6	62,5	58,9	87	8,9
ATC (cm)	89,5	89,5	86,4	92,5	2,2	88,0	88,1	84,4	94	2,7
Enverg (cm)	182,3	181,0	172,0	204,0	8,8	174,7	175,7	159,0	179,5	5,8

M = média; MED = mediana; MIN = valor mínimo; MAX = valor máximo; DP = desvio padrão; ATC = altura tronco-cefálica; Enverg. = envergadura.

Em relação aos perímetros, cinco medidas foram avaliadas a fim de caracterizar a amostra em questão: braço relaxado, tórax, abdômen, coxa e perna. Já quanto aos diâmetros, foram medidos os de epicôndilos de úmero e de trocânter. Os resultados médios encontrados no que se refere aos valores dos perímetros de perna e coxa, tanto para atletas quanto para sedentários diferem dos atribuídos aos indivíduos não portadores de deficiências – MALINA & BOUCHARD (1991) encontraram valores médios de 33,7 cm para perna e 61,0

cm para coxa em universitários sedentários não portadores de deficiências, enquanto nesse estudo foram encontrados valores médios de 29,8 cm para perna e 45,9 cm para coxa em lesados medulares sedentários. Quanto à medida do perímetro abdominal, os valores médios encontrados tanto para atletas quanto para sedentários (82,6 cm e 89,2 cm, respectivamente) parece não diferir dos citados na literatura para atletas não portadores de deficiências – TRICOLLI (1994) encontrou 89,3 cm para valores médios de perímetro abdominal em atletas de basquete convencional do sexo masculino. Os perímetros que pareceram mais diferir entre o grupo dos atletas e o dos sedentários foram os de coxa e abdômen. Os demais perímetros, assim como os diâmetros de epicôndilos de úmero e de trocânter, mostraram-se semelhantes nos seus valores médios entre os dois grupos. Os valores médios das medidas dos perímetros, mediana, sua amplitude de variação e desvio padrão são apresentados na TABELA 3.

TABELA 3 - Descrição dos valores dos perímetros e diâmetros medidos em indivíduos atletas e sedentários.

	ATLETAS					SEDENTÁRIOS				
	M	MED	MIN	MAX	DP	M	MED	MIN	MAX	DP
PB (cm)	34,2	35,2	29,0	36,7	2,5	33,1	33,5	28,5	36,4	2,8
PT (cm)	98,3	98,2	93,2	104,5	3,2	98,9	99,2	88,0	110,0	8,0
PA (cm)	82,6	82,1	74,0	94,0	5,9	89,2	89,4	71,5	108,5	11,6
PC (cm)	38,3	37,2	34,0	48,0	4,3	45,9	46,9	32,1	57,0	9,4
PP (cm)	28,5	27,9	24,2	39,5	4,3	29,8	28,5	25,7	36,5	3,8
DU (cm)	5,9	6,0	4,5	6,9	0,6	5,8	5,8	5,2	6,6	0,4
DT (cm)	8,4	8,4	7,9	9,3	0,4	8,5	8,2	7,6	10,1	0,7

M = média; MED = mediana; MIN = valor mínimo; MAX = valor máximo; DP = desvio padrão; PB = perímetro de braço; PT = perímetro de tórax; PA = perímetro abdominal; PC = perímetro de coxa; PP = perímetro de perna; DU = diâmetro de epicôndilos de úmero; DT = diâmetro de epicôndilos de trocânter.

Através da análise dos valores de desvio padrão dos perímetros nos dois grupos amostrais, observa-se que a variabilidade dos dados é maior no grupo dos sedentários do que no dos atletas, em particular para os perímetros de tórax, abdômen e coxa. A justificativa para tal está no fato de que o grupo dos sedentários, para atender a todas as características propostas como requisitos para participação no estudo, contou com indivíduos muito diferentes entre si, particularmente nos aspectos morfológicos.

Os resultados referentes às medidas de composição corporal, são apresentados na TABELA 4. Além das medidas de espessura de dobras cutâneas individuais e do somatório das mesmas, são apresentados os resultados referentes à porcentagem de gordura de 16 indivíduos (oito atletas e oito sedentários), obtidos através de densitometria óssea e concentrados em: porcentagem de gordura nos braços, porcentagem de gordura nas pernas, porcentagem de gordura no tronco e porcentagem de gordura total. Para fins de caracterização da amostra e comparação intergrupos, as sete dobras cutâneas (tricipital, subescapular, suprailíaca, abdominal, peitoral, coxa, e panturrilha) foram somadas.

TABELA 4 - Descrição dos valores de dobras cutâneas e porcentagem de gordura em indivíduos atletas e sedentários.

	ATLETAS					SEDENTÁRIOS				
	M	MED	MIN	MAX	DP	M	MED	MIN	MAX	DP
DCT (mm)	8,3	7,8	5,1	13,4	2,8	12,5	6,7	5,2	29,6	8,1
DCSS (mm)	11,9	11,6	8,2	18,3	3,35	18,0	15,8	9,1	43,0	9,7
DCSI (mm)	10,5	9,3	6,3	17,8	3,9	16,7	11,8	6,2	43,8	11,6
DCA (mm)	11,8	15,9	8,3	24,9	5,6	31,4	25,9	16,0	58,3	15,5
DCPT (mm)	5,8	5,7	4,0	8,3	1,5	12,7	8,1	6,0	30,1	9,1
DCC (mm)	14,8	14,3	9,1	24,1	4,6	26,7	25,1	12,1	59,3	14,2
DCP (mm)	12,8	13,1	8,4	17,1	3,3	14,7	13,1	9,2	18,2	5,7
SDC (mm)	81,0	73,8	62,2	107,9	17,3	132,8	102,5	72,03	240,6	65,4
%GB	14,8	14,4	10,3	18,5	2,5	21,8	21,5	9,0	34,5	11,1
%GP	31,5	27,0	20,8	47,3	10,2	34,7	32,5	19,9	52,6	13,4
%GT	24,4	23,8	14,6	34,1	6,3	29,0	25,1	19,0	47,4	11,2
%GTT	23,0	21,0	18,6	33,0	5,4	28,7	25,8	17,3	46,4	11,9

M = média; MED = mediana; MIN = valor mínimo; MAX = valor máximo; DP = desvio padrão; DCT = dobra cutânea tricipital; DCSS = dobra cutânea subescapular; DCSI = dobra cutânea suprailíaca; DCA = dobra cutânea abdominal; DCPT = dobra cutânea peitoral; DCC = dobra cutânea da coxa; DCP = dobra cutânea da perna; SDC = soma das dobras cutâneas; %GB = porcentagem de gordura nos braços; %GP = porcentagem de gordura nas pernas; %GT = porcentagem de gordura no tronco; %GTT = porcentagem de gordura total

Analisando os valores da TABELA 4, nota-se que o grupo dos indivíduos sedentários apresentou maiores médias e maiores variabilidades para todas as variáveis. Pode-se também observar pelos dados acima demonstrados que os valores médios das somas das sete dobras cutâneas são superiores aos valores médios encontrados na literatura referentes a indivíduos sedentários não portadores de deficiências – MALINA & BOUCHARD (1991) encontraram

valores em torno de 65 mm para soma das sete dobras em universitários sedentários do sexo masculino com idades de 27 a 33 anos.

De acordo com os resultados descritivos das dobras cutâneas, parece haver um acúmulo maior de gordura no abdômen e membros inferiores do que nos membros superiores. Tal suspeita é confirmada pela densitometria óssea, onde os resultados indicam que parece existir uma concentração maior de gordura nas pernas e tronco do que nos braços desses indivíduos lesados medulares. Existe uma grande probabilidade para que este acúmulo de gordura aconteça especialmente nos membros inferiores, pois, como foi visto anteriormente, a lesão medular acarreta uma perda da mobilidade abaixo do nível da lesão e um conseqüente aumento da concentração de gordura e diminuição da densidade óssea, além de atrofia muscular. BULBULIAN et al. (1987) encontraram valores médios das sete dobras cutâneas para paraplégicos jogadores de basquetebol em cadeira de rodas (idade = $27,5 \pm 5,9$) maiores do que as médias obtidas para os atletas neste estudo – tricipital = 11,4 mm; subescapular = 15,1 mm; suprailíaca = 12,8 mm; abdominal = 25,3mm; peitoral = 12,1 mm; coxa = 20,8 mm e perna = 19,2 mm. Cabe lembrar que no trabalho anteriormente citado foram avaliados 22 indivíduos com lesão medular variando entre a quinta vértebra torácica e a segunda lombar. Dessa forma, as lesões mais elevadas ocasionaram uma maior média de gordura da amostra na região torácica (SOUZA, 1994).

Ainda comparando com os resultados obtidos por MALINA & BOUCHARD (1991) com indivíduos não deficientes sedentários de 27 a 33 anos, os resultados encontrados nesse estudo demonstram que os valores médios de concentração de gordura de tronco e membros inferiores de indivíduos lesados medulares, tanto atletas quanto sedentários, parecem ser maiores do que os de indivíduos não portadores de deficiências. As FIGURAS 7 e 8 ilustram,

respectivamente, a mediana e a amplitude de variação das variáveis soma de dobras cutâneas e porcentagem de gordura total.

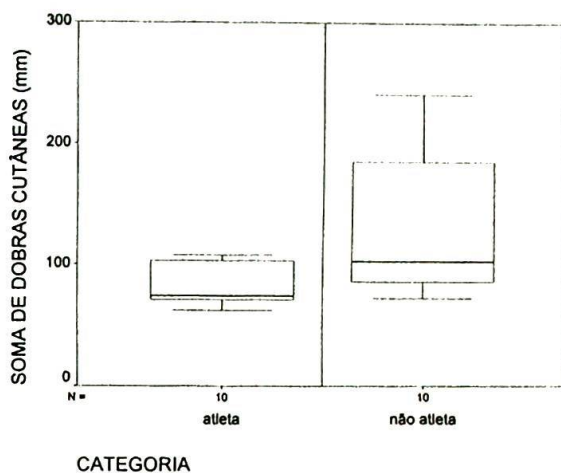


FIGURA 7 - Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo da soma de 7 dobras cutâneas para o grupo dos atletas e dos não atletas.

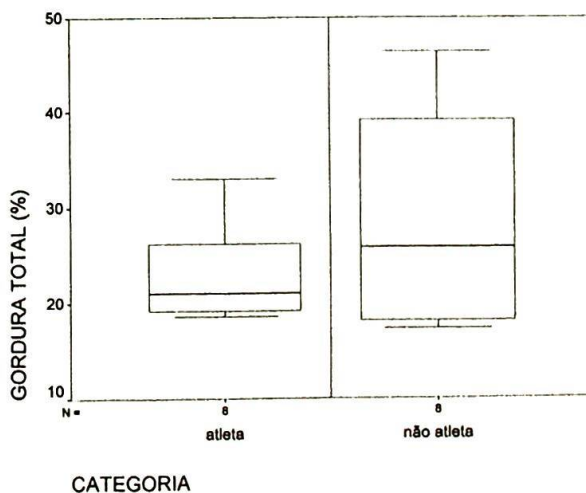


FIGURA 8 - Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo da medida de gordura total para o grupo dos atletas e dos não atletas.

5.2.2 Descrição da agilidade e potência de membros superiores

Os indivíduos sedentários apresentaram, durante todo o processo de avaliação, muito mais dificuldade do que os atletas em locomoverem-se, transferirem-se da cadeira de rodas e posicionarem-se de forma equilibrada na balança e na cadeira para o arremesso de “medicineball”. Este fato demonstra que, considerando estes dois grupos avaliados, os lesados medulares atletas demonstraram muito mais independência na realização das suas atividades em geral do que os fisicamente inativos.

A seguir serão apresentados os valores médios, de amplitude de variação, mediana e desvio padrão dos resultados do testes de agilidade, arremesso de “medicineball”, e algumas variáveis da avaliação isocinética: pico de torque absoluto na extensão, pico de torque relativo na extensão, trabalho realizado absoluto na extensão, trabalho realizado relativo na extensão, potência média absoluta na extensão, potência média relativa na extensão, déficit bilateral de torque na extensão, déficit bilateral de potência na extensão e razão entre flexores e extensores.

A escolha das variáveis a serem analisadas na avaliação isocinética se deveu ao interesse maior em se estudar o comportamento da musculatura responsável pela extensão do cotovelo. Os valores levados em consideração foram os referentes ao braço dominante para todos os indivíduos. Os valores do pico de torque e do trabalho realizado foram analisados na velocidade mais baixa (60°/s), enquanto que os de potência média foram observados na velocidade mais elevada (240°/s). Quanto aos valores relativos de pico de torque, potência média e trabalho realizado, estes foram considerados em relação ao peso corporal dos indivíduos. Esse tipo de análise complementa a avaliação dos resultados

absolutos e indica com mais clareza o desempenho do indivíduo de acordo com o seu peso corporal.

A TABELA 5 mostra os resultados médios, a amplitude de variação, a mediana e o desvio padrão encontrados para as variáveis isocinéticas relativas ao torque, ao trabalho e à potência muscular, assim como para o teste de agilidade e de arremesso de “medicineball”.

TABELA 5 - Descrição dos valores relativos à agilidade, potência de membros superiores e variáveis da avaliação isocinética de indivíduos atletas e sedentários.

	ATLETAS					SEDENTÁRIOS				
	M	MED	MIN	MAX	DP	M	MED	MIN	MAX	DP
AGL (s)	14,8	14,8	13,3	16,6	1,1	25,4	24,7	22,1	33,3	3,3
ARM (m)	5,2	5,1	4,5	7,0	0,7	3,8	3,8	3,5	4,3	0,2
PTAEX (N/m)	92,0	79,5	58,0	143,0	29,7	53,9	51,5	37,0	74,0	11,9
PTREX	1,4	1,2	0,9	2,2	0,4	0,8	0,7	0,6	1,0	0,1
TRAEX (J)	129,2	118,0	88,0	201,0	37,1	88,9	85,0	56,0	126,0	22,5
TRREX	1,9	1,8	1,3	3,0	0,5	1,3	1,3	0,9	1,8	0,2
PMAEX (w)	123,1	124,9	81,2	165,0	24,9	78,9	79,2	39,3	102,9	18,17
PMREX	1,8	1,9	1,3	2,4	0,3	1,1	1,1	0,6	1,5	0,2

M = média; MED = mediana; MIN = valor mínimo; MAX = valor máximo; DP = desvio padrão; AGL = agilidade; ARM = arremesso de “medicineball”; PTAEX = pico de torque absoluto na extensão; PTREX = pico de torque relativo na extensão; TRAEX = trabalho realizado absoluto na extensão; TRREX = trabalho realizado relativo na extensão; PMAEX = potência média absoluta na extensão; PMREX = potência média relativa na extensão.

Pela observação dos resultados médios demonstrados no teste de agilidade, o grupo dos atletas apresentou valores de tempo abaixo dos obtidos pelo grupo dos sedentários, mesmo porque o valor mínimo obtido pelo grupo dos sedentários (22,1 s) é superior ao valor máximo do grupo dos atletas (16,6 s). Neste caso, quanto menor o tempo para realizar o percurso, melhor o desempenho. BELASCO JUNIOR & SILVA (1998), realizando o mesmo teste de agilidade em indivíduos portadores de diversas deficiências físicas e jogadores de basquetebol em cadeira de rodas, encontraram valores médios de 15,91 s para o tempo de execução. Já os resultados médios encontrados nesse estudo foram 14,8 s para os atletas. Contudo, qualquer comparação dos resultados neste caso seria precária, já que a amostra utilizada no primeiro estudo constituiu-se por amputados, lesados medulares tetraplégicos e paraplégicos e indivíduos com seqüelas de poliomielite, enquanto que no trabalho em questão a amostra constou apenas de indivíduos paraplégicos com lesões entre T10 e L4.

Quanto ao arremesso de “medicineball”, os valores médios encontrados foram 5,2 m para os atletas e 3,8 m para os sedentários. Novamente, o resultado máximo obtido pelo grupo dos sedentários (4,3 m) foi inferior ao resultado mínimo obtido pelo grupo dos atletas (4,5 m). Neste caso, quanto maior a distância do arremesso, melhor o desempenho. De acordo com os dados encontrados por JOHNSON & NELSON (1979), que realizaram o teste de arremesso de “medicineball” com universitários do sexo masculino, os valores médios apresentados nesse trabalho se enquadrariam em um nível intermediário de desempenho. No trabalho destes autores, alguns sujeitos universitários não portadores de deficiências alcançaram valores superiores a 7,5 m e os que obtiveram um resultado entre 3,6 m e 6,1 m foram avaliados como tendo um nível intermediário na performance. Certamente, o ideal seria uma tabela de valores de referência específica para indivíduos lesados medulares, já que, apesar

da estabilização do tronco com a corda e da posição sentada durante o teste, é provável que o desequilíbrio proveniente da falta de apoio dos pés no solo, assim como a não funcionalidade da musculatura inferior do tronco, ocasionem um prejuízo à execução mais apropriada do teste.

Na análise das variáveis isocinéticas, a observação dos resultados médios obtidos demonstram uma tendência das médias dos atletas serem superiores às dos sedentários, tanto nos valores absolutos quanto nos relativos de torque, trabalho e potência. Tratando da medida do pico de torque absoluto na extensão de cotovelo, CAMELS et al. (1992) encontraram valores médios de a 60°/s de 58 N/m para lesados medulares atletas de basquetebol em cadeira de rodas, enquanto que, nesse trabalho, a média da mesma medida para atletas foi de 92 N/m. Importante ressaltar que a amostra do estudo anteriormente citado incluiu paraplégicos com lesões entre T5 e L4.

Em outro estudo semelhante, SAMUELSSON et al. (1989), encontraram valores médios de 66 N/m para o pico de torque absoluto na extensão de indivíduos paraplégicos sedentários a 30°/s. Também observaram que, ao aumentar a velocidade angular, decrescia o valor do pico de torque produzido.

Como se observa na TABELA 5, os resultados médios encontrados para o pico de torque em indivíduos sedentários foi 53,9 N/m e em atletas foi 92,0 N/m. Para todos os indivíduos testados dos grupos de atletas e sedentários no trabalho em questão, os valores de pico de torque e trabalho realizado decaíram com o aumento da velocidade angular, enquanto os de potência elevaram-se. As figuras 9, 10, 11 e 12 descrevem o comportamento das variáveis agilidade, arremesso de “medicineball”, potência absoluta na extensão e potência relativa na extensão, respectivamente, para os grupos de atletas e sedentários.

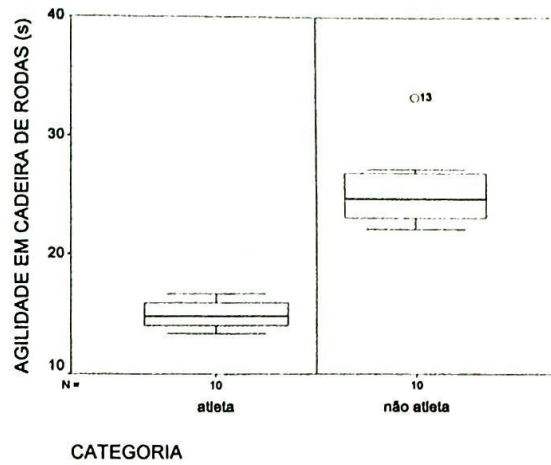


FIGURA 9 - Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo do teste de agilidade para os grupos de atletas e não atletas.

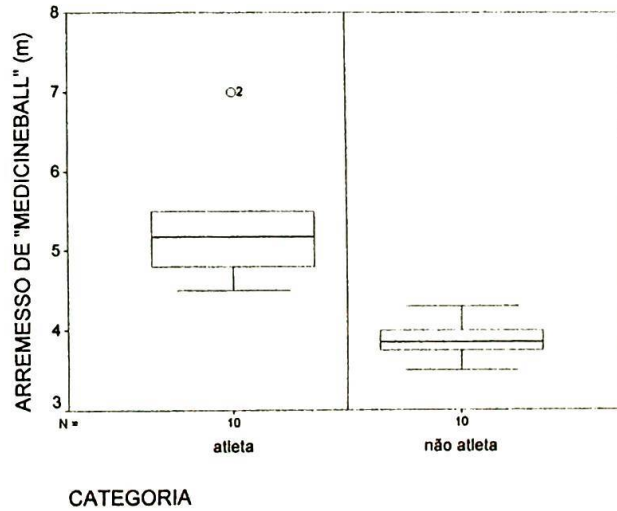


FIGURA 10 - Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo do teste de arremesso de "medicineball" para os grupos de atletas e não atletas.

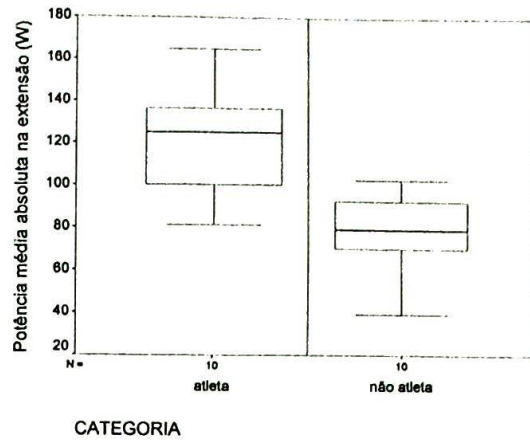


FIGURA 11 - Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo do teste de potência absoluta na extensão para os grupos de atletas e não atletas.

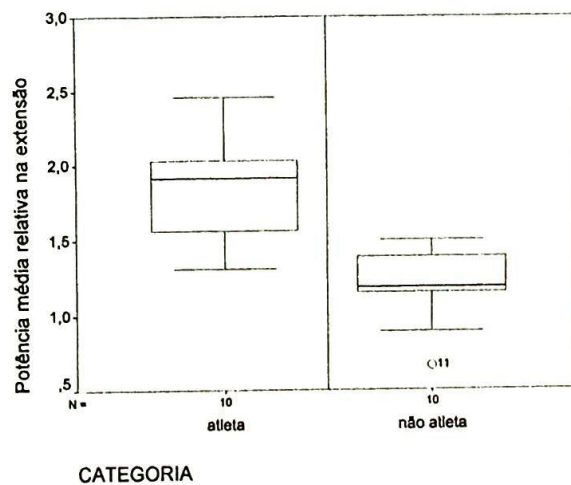


FIGURA 12 - Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo do teste de potência relativa na extensão para os grupos de atletas e não atletas.

A TABELA 6 ilustra os valores médios, amplitude de variação, mediana e desvio padrão dos valores do déficit bilateral de torque na extensão, déficit bilateral de potência na extensão e razão flexores/extensores, tanto para o grupo dos atletas quanto para o dos sedentários.

TABELA 6 - Descrição dos valores relativos aos déficits bilaterais e à razão flexores/extensores do grupo de atletas e sedentários.

	ATLETAS					SEDENTÁRIOS				
	M	MED	MIN	MAX	DP	M	MED	MIN	MAX	DP
DBTEX	10%	9%	2%	13%	2,9	14%	16%	2%	19%	4,5
DBPEX	15%	13,5%	3%	25%	3,3	12%	16%	5%	23%	5,8
RFLEX	78,8%	81,5%	67%	91%	2,6	94,7%	92%	76%	124%	4,6

M = média; MED = mediana; MIN = valor mínimo; MAX = valor máximo; DP = desvio padrão; DBTEX = déficit bilateral de torque na extensão; DBPEX = déficit bilateral de potência na extensão; RFLEX = razão flexores/extensores

Os valores de déficit considerados normais para membros superiores são até 20%. No caso dos déficits de potência, contudo, esses valores muitas vezes são um pouco maiores devido à dificuldade de coordenar o movimento em velocidades elevadas (SHINZATO, s.d.). Dessa forma, os valores dos déficits bilaterais observados neste trabalho encontram-se dentro da linha de normalidade, daí a justificativa de se utilizar os valores de torque, potência e trabalho referentes apenas ao braço dominante para a análise estatística dos dados.

A relação normal de flexores/extensores, segundo PERRIN (1993), é muito pouco pesquisada e o autor cita alguns estudos que encontraram essa razão em torno de 80% a 90%. No caso dos atletas, como mostra a TABELA 6, a

média desta razão manteve-se próxima a essa faixa ($78,8\% \pm 2,6$) e nenhum deles apresentou padrão invertido dessa razão. Já para os sedentários, a média encontrada da razão flexores/extensores foi $94,7\% \pm 4,6$, sendo que três dos 10 indivíduos apresentaram padrões invertidos nessa relação (flexores mais fortes). CAMELS et al. (1992), realizando avaliações isocinéticas de flexores e extensores de cotovelo em indivíduos paraplégicos jogadores de basquetebol em cadeira de rodas, encontraram razão média de flexores / extensores de $100\% (\pm 10\%)$ no braço dominante a uma velocidade de $60^\circ/s$. Dessa forma, nota-se que as razões encontradas pelos indivíduos paraplégicos apresentadas na Tabela 6 parecem apresentar-se dentro de uma faixa de normalidade para este tipo de teste.

5.2.3 Comparações de médias entre o grupo de atletas e o de sedentários

Exceto para a variável dobra cutânea peitoral, foi utilizado o teste paramétrico t-student para amostras independentes. Inicialmente, o teste fornece uma análise de quais variáveis apresentaram variâncias homogêneas para os dois grupos (atletas e sedentários). Tal análise, denominada teste de Levene para igualdade de variâncias, é fundamental para a interpretação dos resultados obtidos, uma vez que o teste fornece valores diferentes para variâncias homogêneas ou não.

Através dos resultados fornecidos pelo teste t-student, conforme descrito na TABELA 7, verificou-se que as seguintes variáveis apresentavam variâncias estatisticamente maiores nos indivíduos sedentários em relação aos atletas ($P \leq 0,05$):

- a) perímetro de tórax
- b) perímetro de coxa

- c) dobra cutânea tricipital
- d) dobra cutânea suprailíaca
- c) dobra cutânea abdominal
- f) soma das sete dobras cutâneas
- g) gordura dos braços
- h) gordura total
- i) agilidade
- j) torque absoluto e relativo na extensão

TABELA 7 - Resultados das comparações entre as médias do grupo dos atletas e dos sedentários.

Variáveis	Estatística t	Nível descritivo (P)
Peso	-0,204	0,27
ATC	1,354	0,15
Envergadura	2,274	0,007*
Perímetro de braço	0,978	0,18
Perímetro de tórax	-0,276	0,28
Perímetro abdominal	-1,576	0,30
Perímetro de coxa	-2,335	0,006*
Perímetro de perna	-0,546	0,15
Diâmetro de cotovelo	0,341	0,88
Diâmetro de joelho	-0,154	0,73
Dobra cutânea tricipital	-1,533	0,153
Dobra cutânea subescapular	-1,883	0,76
Dobra cutânea suprailíaca	-1,623	0,122
Dobra cutânea abdominal	-2,803	0,012*
Dobra cutânea peitoral	-2,271	0,017*

(Continua)

Variáveis	Estatística t	Nível descritivo (P)
Dobra cutânea da coxa	-2,504	0,022*
Dobra cutânea da perna	-0,902	0,382
Soma das 7 dobras cutâneas	-2,417	0,036*
% de gordura nos braços	-1,717	0,126
% de gordura nas pernas	-0,523	0,610
% de gordura no tronco	-1,007	0,331
% de gordura total	-1,225	0,249
Agilidade	5,628	0,000*
Arremesso de “medicineball”	-9,444	0,000*
Pico de torque absoluto na extensão	3,783	0,001*
Pico de torque relativo na extensão	4,168	0,001*
Trabalho realizado absoluto na extensão	2,934	0,009*
Trabalho realizado relativo na extensão	3,241	0,005*
Potência média absoluta na extensão	4,534	0,000*
Potência média relativa na extensão	5,116	0,000*
Déficit bilateral de torque na extensão	-1,066	0,722
Déficit bilateral de potência na extensão	0,062	0,330
Razão flexores/extensores	-3,019	0,009*

*significativo ($P \leq 0,05$)

Tais valores indicam que o grupo dos indivíduos sedentários era mais heterogêneo do que o dos atletas.

Quanto às médias das variáveis, o teste t-student indicou a existência de diferenças estatisticamente significantes entre atletas e sedentários para algumas das variáveis morfológicas e de desempenho motor ($P \leq 0,05$).

Quanto às variáveis antropométricas e de composição corporal, foram encontradas diferenças significativas entre os grupos para as variáveis envergadura, perímetro de coxa, dobras cutâneas abdominal e de coxa e soma de dobras. Esses resultados indicam que o grupo dos sedentários apresentou concentrações mais elevadas de gordura subcutânea, especialmente na região abdominal e coxa, do que o grupo dos atletas. Esses valores vão de encontro aos resultados obtidos por WELLS & HOOKER (1990), que demonstraram que a porcentagem de gordura de lesados medulares atletas tende a ser menor do que a de sedentários com nível e tempo de lesão semelhante.

Como foi anteriormente mencionado, a variável dobra cutânea peitoral não apresentou distribuição normal neste trabalho, sendo portanto analisada a diferença de médias entre atletas e sedentários através de uma estatística não paramétrica. Neste caso, foi utilizado o teste de Wilcoxon, que demonstrou que os valores das dobras cutâneas dos indivíduos sedentários era significativamente maior do que os dos atletas. Este resultado seguiu a mesma tendência dos valores de dobra abdominal, também mais espessas nos sedentários do que nos atletas e veio a reforçar a idéia de que os indivíduos lesados medulares fisicamente inativos tendem a acumular gordura subcutânea em maior proporção do que os indivíduos praticantes de alguma modalidade esportiva. No entanto, a especificidade da amostra e o número reduzido de indivíduos prejudicam as inferências e generalizações para a população em geral de lesados medulares.

Embora fosse esperado que os resultados dos testes de densitometria óssea demonstrassem valores significativamente maiores de gordura para os sedentários do que para os atletas, esta hipótese não se confirmou e as diferenças encontradas não foram significativas. A ocorrência deste fato pode ser em parte atribuída ao tamanho modesto da amostra que se submeteu ao teste de densitometria: oito indivíduos atletas e oito sedentários.

Já tratando das variáveis de desempenho motor, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de atletas e sedentários para as variáveis: agilidade, arremesso de “medicineball”, torque absoluto e relativo na extensão, trabalho absoluto e relativo na extensão, potência absoluta e relativa na extensão e razão flexor/extensor.

No teste de agilidade, os indivíduos atletas apresentaram valores significativamente menores de tempo na execução do percurso do teste, quando comparados com os indivíduos sedentários. Este resultado era esperado, visto que, com o treinamento específico, ocorre uma provável melhora do desempenho das habilidades em cadeira de rodas. ROELEVELD et al. (1994), utilizando um teste de 30 segundos de “sprint” em cadeira de rodas, observou diferenças significativas entre lesados medulares atletas em relação aos sedentários de lesão semelhante.

Da mesma forma, no teste de arremesso de “medicineball”, os atletas apresentaram resultados melhores do que os sedentários. Dessa forma, a distância obtida pelos arremessos dos indivíduos sedentários foi significativamente maior do que a dos indivíduos sedentários. Visto que neste teste, quanto maior a distância do arremesso de “medicineball”, melhor o desempenho da potência dos membros superiores, estima-se que os indivíduos atletas apresentaram melhores desempenhos de potência de membros superiores do que os sedentários. Tal resultado também era esperado, uma vez que, com o treinamento específico em cadeira de rodas, a potência muscular ou força rápida dos membros superiores tende a ser incrementada. GREGUOL & BÖHME (2000), analisando oito lesados medulares atletas e oito sedentários, também verificaram que os sedentários tendem a obter um desempenho significativamente melhor no teste de arremesso de “medicineball”, quando comparados com sedentários de lesão semelhante.

Quanto às variáveis obtidas na avaliação isocinética, com exceção dos déficits bilaterais de torque e potência, todas as demais apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre atletas e sedentários. Os valores obtidos para o pico de torque, o trabalho realizado e a potência média, tanto em termos absolutos quanto relativos ao peso corporal, foram significativamente maiores para os atletas do que para os sedentários. A diferença dos valores de potência absolutos e relativos entre atletas e sedentários era esperado, uma vez, no teste de arremesso de “medicineball”, os indivíduos atletas já haviam demonstrado um melhor desempenho do que os sedentários. PERELL et al. (1996) também encontraram valores de torque muscular durante a extensão de cotovelo significativamente maiores em paraplégicos atletas do que em sedentários.

As diferenças significativas do valor do trabalho realizado entre atletas e sedentários pode ser devida também à diferença observada da amplitude de movimento durante a avaliação isocinética. Em todas as velocidades angulares, a maioria dos indivíduos sedentários amplitude de movimento mais restrita do que os atletas. SAMUELSSON et al. (1989), também encontraram valores significativamente mais elevados para o trabalho desenvolvido em avaliação isocinética de cotovelo para os lesados medulares atletas, quando comparados com sedentários de lesão semelhante. Os autores concluíram que esta diferença deveu-se não apenas ao torque maior desenvolvido pelos atletas, mas também pela amplitude de movimento mais restrita demonstrada pelos sedentários.

Os déficits bilaterais de força e potência foram semelhantes para os dois grupos, enquanto que a razão flexores/extensores foi significativamente maior para os indivíduos atletas do que para os sedentários. O déficit bilateral de trabalho não foi incluso na análise, uma vez que a amplitude do movimento dos indivíduos testados no dinamômetro isocinético foi em geral irregular na velocidade mais baixa durante as cinco tentativas.

5.3 Relações entre a agilidade em cadeira de rodas, a potência de membros superiores, a composição corporal e a envergadura no grupo de atletas e sedentários

Com o objetivo de verificar as relações existentes entre a agilidade em cadeira de rodas, a potência de membros superiores, a soma de dobras cutâneas, a porcentagem de gordura total e a envergadura para os dois grupos, calculou-se os coeficientes de correlação de Pearson. As análises dos coeficientes de correlação de Pearson foram realizadas separadamente no grupo dos atletas e dos sedentários, já que foram anteriormente discriminadas diferenças significativas das variáveis em questão entre os dois grupos.

A porcentagem de gordura total obtida através da densitometria óssea foi considerada, mas apenas oito indivíduos de cada grupo realizaram esta avaliação. Para os resultados de potência de membros superiores, foram considerados os testes isocinético e arremesso de “medicineball”.

Os resultados encontrados para o grupo dos atletas são demonstrados na forma de matriz de correlação e estão sintetizados na TABELA 8:

TABELA 8 – Matriz dos coeficientes de correlação linear de Pearson e dos seus respectivos níveis de significância para o grupo de atletas.

	Enverg.	SDC	%GTT	ARM	PMAEX	AGL
Enverg.						
SDC	r= 0,296 P= 0,407					
%GTT	r= 0,393 P=0,335	r= 0,664 P= 0,095				
ARM	r= -0,574 P= 0,083	r= -0,484 P= 0,156	r= -0,188 P= 0,656			
PMAEX	r= -0,390 P= 0,265	r= -0,294 P= 0,410	r= -0,201 P= 0,577	r= 0,545 P= 0,163		
AGL	r= 0,543 P= 0,105	r= -0,450 P= 0,192	r= -0,234 P= 0,652	r= -0,797 * P= 0,006	r= 0,480 P= 0,234	

Enverg. = envergadura; SDC = soma de dobras cutâneas; %GTT = porcentagem de gordura total; ARM = arremesso de “medicineball”; PMAEX = potência média absoluta na extensão; AGL = agilidade; * significativo ($P \leq 0,05$)

De acordo com os coeficientes de correlação de Pearson e seus respectivos níveis de significância observados para o grupo dos atletas, nota-se que a única correlação significativa ($P \leq 0,05$) foi a da agilidade em cadeira de rodas com o arremesso de “medicineball”. O coeficiente de correlação igual a -0,797 demonstra a existência de uma boa relação linear negativa entre as variáveis. Tal fato indica que, para este grupo de atletas, quanto mais longas as distâncias de arremesso de “medicineball”, menor será o tempo no teste de agilidade. Isto demonstra que quanto melhor o desempenho no teste de potência de membros superiores, melhor também será o desempenho no teste de agilidade em cadeira de rodas.

As demais correlações não foram significativas. Uma correlação que esperava-se ser significativa era a da potência estimada pela avaliação isocinética

e a estimada pelo arremesso de “medicineball”. Contudo, esta relação mostrou-se baixa ($r = 0,48$), e este fato pode se dever à dificuldade dos indivíduos em coordenar o movimento da avaliação isocinética de cotovelo em velocidades elevadas. Também não existiram relações significativas entre as variáveis de desempenho com a porcentagem de gordura e a soma de dobras cutâneas.

Outra correlação que ficou aquém das expectativas foi a de soma de dobras cutâneas com a porcentagem de gordura total, apesar de que o coeficiente de correlação de Pearson neste caso tenha sido 0,664, o que demonstra uma relação apenas satisfatória. Para que a relação fosse de média para boa, o coeficiente precisaria ser pelo menos 0,70. Esta diferença pode ter ocorrido pelo fato de a densitometria óssea levar em consideração a gordura total do corpo e não apenas a subcutânea como a soma de dobras o faz. Novamente aqui a amostra reduzida torna as inferências limitadas, visto que, com uma amostra maior, talvez a tendência desta relação aumentasse.

Já para os sedentários as relações são demonstradas na TABELA 9 a seguir.

TABELA 9 – Matriz dos coeficientes de correlação linear de Pearson e dos seus respectivos níveis de significância para o grupo de sedentários.

	Enverg.	SDC	%GTT	ARM	PMAEX	AGL
Enverg.						
SDC	r= 0,311 P= 0,239					
%GTT	r= 0,356 P= 0,387	r= 0,948 * P= 0,000				
ARM	r= 0,350 P= 0,322	r= -0,767 * P= 0,04	r= -0,741 * P= 0,035			
PMAEX	r= 0,135 P= 0,711	r= -0,572 P= 0,084	r= -0,657 P= 0,077	r= 0,501 P= 0,140		
AGL	r= -0,858 * P= 0,002	r= -0,425 P= 0,221	r= -0,425 P= 0,318	r= -0,551 P= 0,099	r= -0,192 P= 0,594	

Enverg. = envergadura; SDC = soma de dobras cutâneas; %GTT = porcentagem de gordura total; ARM = arremesso de “medicineball”; PMAEX = potência média absoluta na extensão; AGL = agilidade; * significativo ($P \leq 0,05$)

Os coeficientes de correlação de Pearson observados e seus respectivos níveis de significância demonstram relações diferentes das encontradas para os atletas. Embora se esperasse uma relação elevada entre o teste de arremesso de “medicineball” e a agilidade, assim como ocorreu com os atletas, isto não se confirmou e a relação encontrada não foi significativa ($r = -0,551$; $P \geq 0,05$). Esta baixa relação entre potência e agilidade para o grupo dos sedentários pode ter ocorrido pela dificuldade desses indivíduos em realizar o teste de agilidade na cadeira de rodas esportiva, apesar do treinamento prévio, além da não familiaridade em coordenar movimentos rápidos. Como foi descrito na revisão de literatura, a agilidade tem um forte componente de coordenação motora e não se pode explicá-la apenas através de uma capacidade condicional.

Outras relações, contudo, foram significativas. Foi verificada uma excelente relação ($r= 0,948$) entre a soma de dobras cutâneas e a porcentagem de gordura total. Outra relação significativa ($P \leq 0,05$) foi observada entre o desempenho no teste de arremesso de “medicineball” com a porcentagem de gordura total e a soma de dobras cutâneas. Foi verificado através dos coeficientes de correlação de Pearson que, quanto menor a porcentagem de gordura total e menor a concentração de gordura subcutânea, melhor será o desempenho de potência de membros superiores.

Finalmente, foi observada uma relação significativa ($r = -0,858$; $P = 0,002$) entre a envergadura e a agilidade em cadeira de rodas para os indivíduos sedentários. Dessa forma, para esse grupo específico, quanto maior a medida da envergadura do indivíduo, melhor será o seu desempenho no teste de agilidade em cadeira de rodas (menor tempo para a execução do teste). Isso é coerente, já que, pelo fato desses indivíduos não terem familiaridade com movimentos rápidos, uma elevada envergadura pode acarretar em uma melhor propulsão na cadeira de rodas.

6 CONCLUSÕES

Durante toda a coleta dos dados, a maior dificuldade encontrada certamente foi a restrição do tamanho da amostra. Esta restrição se deu porque poucos indivíduos cumpriram todas as exigências para participar do estudo.

Apesar desta limitação, a partir dos resultados demonstrados nesse trabalho, conclui-se que:

- a) O grupo dos indivíduos sedentários, de forma geral, demonstrou-se mais heterogêneo do que o dos atletas em diversas variáveis, especialmente as relativas à composição corporal e à agilidade em cadeira de rodas. Apesar de

todos os indivíduos serem semelhantes quanto às suas atividades de vida diária atuais e tempo de lesão, diferiam muito em relação à porcentagem de gordura e coordenação de movimentos rápidos. A variabilidade dos dados foi significativamente maior no grupo dos sedentários para os itens: perímetros de tórax e de coxa, dobras cutâneas tricipital, suprailíaca e abdominal, soma de dobras cutâneas, gordura dos braços e total, agilidade, torque absoluto e relativo na extensão. Tal variabilidade pode ser decorrente das atividades físicas pré-lesão que os indivíduos sedentários praticavam.

- b) Analisando os dois grupos do estudo, observou-se diferenças significativas em algumas variáveis antropométricas e de composição corporal. Foi observado que os indivíduos atletas apresentaram dobras cutâneas significativamente menos espessas na região abdominal, peitoral e da coxa. Também quando foi considerada a soma das sete dobras cutâneas, os indivíduos atletas apresentaram valores significativamente menores do que os sedentários. Isto demonstra que os indivíduos treinados apresentaram menor concentração de gordura subcutânea do que os indivíduos fisicamente inativos. Com isso, pode-se dizer que o treinamento físico regular parece reduzir a concentração de gordura corporal em indivíduos paraplégicos. Já o mesmo não foi comprovado pela análise da densitometria óssea, que contou com um número amostral reduzido (oito atletas e oito sedentários).
- c) Os indivíduos sedentários também apresentaram desempenho significativamente pior nas variáveis motoras, demonstrando menos agilidade, potência e força do que os atletas. Assim, os indivíduos fisicamente inativos demonstraram capacidade de agilidade em cadeira de rodas e potência de membros superiores significativamente menores do que os

atletas. Estas diferenças significativas foram encontradas tanto no teste de agilidade em cadeira de rodas, quanto no de arremesso de “medicineball” e avaliação isocinética de cotovelo. Embora o tamanho da amostra dificulte extrapolações, pode-se esperar que indivíduos lesados medulares treinados apresentem melhor desempenho em deslocamentos velozes com cadeira de rodas e em movimentos que exijam força rápida do que os sedentários.

- d) A concentração de tecido adiposo subcutâneo e a porcentagem de gordura total não interferiu significativamente no desempenho dos atletas; contudo, para os indivíduos sedentários, verificou-se uma boa relação entre o desempenho no teste de arremesso de “medicineball” e a concentração de gordura, indicando que, quanto menores os níveis de gordura corporal, melhor será o desempenho no teste de potência de membros superiores.
- e) A potência de membros superiores estimada no teste de arremesso de “medicineball” teve relação significativa com o desempenho do teste de agilidade em cadeira de rodas para o grupo dos atletas, mas não para o dos sedentários. Assim, pode-se concluir que a potência de membros superiores parece influir no desempenho da agilidade em cadeira de rodas para os indivíduos atletas.
- f) Para o grupo dos indivíduos sedentários, foi verificada uma forte relação entre a envergadura e o teste de agilidade em cadeira de rodas, mostrando que, para esses indivíduos que em geral mostram dificuldades em coordenar movimentos rápidos, uma elevada envergadura facilita a propulsão eficiente em cadeira de rodas.

g) Sugere-se que sejam realizados estudos longitudinais, onde acompanhe-se indivíduos lesados medulares que treinem especificamente força rápida de membros superiores durante sua preparação física e verifique-se se ocorrem melhoras no desempenho desses indivíduos em deslocamentos rápidos com mudanças bruscas de direção, o que é muito importante para o jogo de basquetebol em cadeira de rodas. Também fica a sugestão para que se investigue de forma mais aprofundada a influência da composição corporal no desempenho motor dos indivíduos lesados medulares, porém com um número amostral maior, a fim de que se verifique se um maior acúmulo de gordura realmente não interfere na execução de deslocamentos velozes em cadeira de rodas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, R.C.; DANIEL, A.N.; CUBBIN J.A.; RULLMAN, L. **Jogos, esporte e exercícios para o deficiente físico**. São Paulo, Manole, 1985.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DESPORTOS EM CADEIRA DE RODAS (ABRADECAR). **Basquetebol** – regras oficiais ISMWGF. Brasília, Secretaria dos Desportos, 1991.
- ASSOCIAÇÃO DESPORTIVA PARA DEFICIENTES (ADD). **Basquetebol em cadeira de rodas**. São Paulo, 2000. Texto disponível na Internet: <http://www.add.com.br> [25ago.2000].
- ALFREDSON, H.; PIETILÄ, T.; LORENTZON, R. concentric and eccentric shoulder and elbow muscles strength in female volleybaal players and non-active females. **Scandinavian Journal of Medicine Science and Sport**, v.8, p.265-70, 1998.
- ANDERSON, M.A.; GIECK, J.H.; PERRIN, D.; WELTMAN, A.; RUTT, R.; DENAGAR, C. The relationships among isometric, isotonic and isokinetic concentric and eccentric quadriceps and hamstring force and three components os athletic performance. **JOSPT**, v.14, n.3, p.114-20, 1991.
- ANDREOTTI, R.A.; OKUMA, S.S. Validação de uma bateria de testes de atividades da vida diária para idosos fisicamente independentes. **Revista Paulista de Educação Física**, v.13, n.1, p.46 – 66, 1999.

AUXTER, D.; PYFER, J. **Principles and methods of adapted physical education and recreation**. Toronto, Times Mirror Mosby College, 1985.

BALTZOPOULOS, V.; BRODIE, D.A. Isokinetic dynamometry: applications and limitations. **Sports Medicine**, v.21, n.1, p.101-16, 1996.

BARBANTI, V.J. **Dicionário de educação física e do esporte**. São Paulo, Manole, 1994.

_____. **Treinamento físico: bases científicas**. São Paulo, CLR Balieiro, 1996.

BARROW, H.M.; MCGEE, R. **A practical approach to measurement in physical education**. Philadelphia, Lea & Febiger, 1978.

BAUMGARTNER, T.A.; JACKSON, A.S. **Measurement for evaluation in physical education and exercise science**. Wiscosin, WCB – Brown & Benchmark, 1995.

BELASCO JUNIOR, D.; OLIVEIRA, F.R. Consistência dos resultados do teste de corrida em ziguezague de Barrow (modificado) em jogadores de basquetebol em cadeira de rodas. In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 2., São Paulo, 1997. **Anais**. São Paulo, Escola Paulista de Medicina, 1997.

BELASCO JUNIOR, D.; SILVA, A.C. Consistência dos resultados do teste de corrida em ziguezague de Barrow (modificado) em jogadores de basquetebol em cadeira de rodas. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MOTOR REHABILITATION, 2., Águas de Lindóia, 1998. **Anais**. Águas de Lindóia, 1998.

BRASILE, F. Do you want to measure up? **Sports 'n Spokes**, v.12, p.42-7, 1986a.

_____. Performance evaluation of wheelchair athletes: more than a disability classification level issue. In.: **Adapted Physical Activity Quarterly**, v.7, p.289-97, 1990.

_____. Wheelchair basketball skills proficiencies versus NWBA classifications. **Adapted Physical Activity Quarterly**, v. 3, p.6-13, 1986b.

_____. A wheelchair basketball skills test. **Sports 'n Spokes**. v.9, p.36-40, 1984.

BULBULIAN, R.; JOHNSON, R.E.; GRUBER, J.J.; DARABOS, B. Body composition in paraplegic male athletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.9, p.195-201, 1987.

CAMELS, P.; BERTHOUSE, S.; BARRAL, F.G.; DOMENACH, M; MINAIRE, P. A comparative study of the muscle strength and mass of the arm flexors and extensors in paraplegic and in non paraplegic basketball players. **Paraplegia**, v.30, p.509-16, 1992.

- CARDUS, D.; McTAGGART, W.G. Body composition in spinal cord injury. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.66, p.257-9, 1985.
- CARVALHO, A. capacidades motoras V: as capacidades coordenativas. **Treino Desportivo**, n.9, p.23-7, 1988.
- _____. Capacidades motoras: elementos fundamentais do rendimento desportivo. **Treino desportivo**, n.5, p.24-31, 1987.
- CLARKE, H.H.; CLARKE, D.H. **Developmental and adapted physical education**. New Jersey, Prentice – Hall, 1978.
- COLE, B.; FINCH, E.; GOWLAND, C.; MAYO, N. **Physical rehabilitation outcome measures**. Toronto, The Canadian Physiotherapy Association, 1995.
- COOPER, R.A. Racing chair lingo – talking the talk to win the race. **Sports ‘n Spokes**, v.21, p.71-8, 1995.
- COSTA, R.F.; GREGUOL, M. BÖHME, M.T.S. Validity of Bulbulian’s equation for the prediction of the body density of spinal injured brazilian’s wheelchair basketball players. In.: CONGRESSO MUNDIAL DE ACTIVIDAD FISICA ADAPTADA, 12., Barcelona, 1999. **Resumenes**. Catalunya, INEFC, 1999. p.106.
- COSTELLO, F.; KREIS, E.J.D. **Sports agility**. Tenesse, Taylor Sportsd, 1993.

COUTTS, K.D. Dynamics of wheelchair basketball. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.24, n.2, p.231-4, 1992.

CRAVEN, P.L. The development from a medical classification to a player classification in wheelchair basketball. In: DOLL-TEPPER, G.; DAHMS, C.; DOLL, B.; vom SELZAM, H., eds. **Adapted physical activity: an interdisciplinary approach**. Berlin, Springer-Verlag, 1989. p.180-8. (Proceedings of the 7. International Symposium on Adapted Activity)

CURTIS, K.A. Strategies and solutions for wheelchair athletes. **Sports 'n Spokes**, v. 22, p.26-30, 1996.

CYBEX 6000 User's Guide. London, 1988.

DELECLUSE, C. Influence of strength training on sprint running performance. **Sports Medicine**, v.24, n.3, p.147-56, 1997.

DIROCCO, P.J. Physical disabilities: general characteristics and exercise implications. In.: MILLER, P.D., ed. **Fitness programming and physical disability**. Champaign, Human Kinetics, 1995. p.11-34.

DUBNER, S. Associação Desportiva para Deficientes – ADD. **Reabilitar**, n.1, p.5-6, 2000.

DVIR, Z. **Isokinetis: muscle testin, interpretation and clinical applications**. Ttel-Aviv, Churchill Livingstone, 1995.

EICHSTAEDT, C.B.; KALAKIAN, L.H. **Developmental / Adapted physical education: making ability count.** New York, Macmillan, 1987. p.346-350.

FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE DEPORTES DE MINUSVÁLIDOS FÍSICOS. Deportes para minusválidos físicos. In: COMITÉ OLÍMPICO ESPAÑOL. **Deportes para minusválidos físicos, psíquicos y sensoriales.** Madrid, Caráter, s.d.

FREED, M.M. Lesões traumáticas e congênitas da medula espinal. In: KOTTKE, F.J.; STILLWELL, G.K.; LEHMANN, J.F. **Krusen: tratado de medicina física e reabilitação.** São Paulo, Manole, 1984. p.667-97.

GAUL, C.A. Muscular strength and endurance. In: DOCHERTY, D., ed. **Measurement in pediatric exercise science.** Champaign, Human Kinetics, 1996.

GEORGE, C.M.; WELLS, C.L.; DUGAN, N.L. Validity of hydrodensiometry for determination of body composition in spinal injured subjects. **Human Biology**, v.60, p.771-80, 1988.

GLEESON, N.P.; MERCER, T.H. The utility of isokinetics dynamometry in the assessment of human muscle function. **Sports Medicine**, v.21, p.18-34, 1996.

GOOSEY, V.L.; CAMPBELL, I.G. Pushing economy technique of wheelchair racers at three speeds. **Adapted Physical Activity Quarterly**, v.15, p.36-50, 1998.

GRECO, P.J.; BENDA, R.N. **Iniciação esportiva universal**. Belo Horizonte, Ed. UFMG, 1998.

GREGUOL, M.; BÖHME, M.T.S. Agilidade e potência de membros superiores de lesados medulares atletas e sedentários. In: FÓRUM BRASIL ESPORTE, 1., Londrina, 2000. **Resumos**. Londrina, UEL, 2000. p.148.

GREGUOL, M.; COSTA, R.F.; BÖHME, M.T.S. Morphologic profile of spinal cord injured brazilian's wheelchair basketball players. In: CONGRESSO MUNDIAL DE ACTIVIDAD FISICA ADAPTADA, 12., Barcelona, 1999. **Resumenes**. Catalunya, INEFC, 1999. p.106-7.

HEDRICK, B.; BYRNES, D.; SHAVER, L. **Wheelchair basketball**. Washington, Paralyzed Veterans of America, 1994.

HOFMANN, V.K. **Dictionary of sports science**. German, Schorndorf, 1987.

INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACION FÍSICA Y DEPORTES. Centro de Documentacion y Informacion. **Novedades en deportes para Minusválidos**. Madrid, Imprenta I.N.E.F., 1975.

INTERNATIONAL WHEELCHAIR BASKETBALL FEDERATION. Technical Comission. **Positioning of referees in wheelchair basketball**. London, IWBF, 1998.

JANSSEN, T.W.J.; VAN OERS, C.A.J.M.; JOLLANDER, A.P.; VEEGER, H.E.J.; VAN DER WOUDE, L.H.V. Isometric strength, sprint power and aerobic power in individuals with spinal cord injury. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.21, n.5, p.863-70, 1993.

JARIĆ, S.; ROPRET, R.; KUKOLJ, M.; ILIĆ, D.B. Role of agonist and antagonist muscle strength in performance of rapid movements. **European Journal of Applied Physiology**, v.71, p.464-8, 1995.

JOHNSON, B.L.; NELSON, J.K. **Practical measurement for evaluation in physical education**. Minneapolis, Burgess, 1979.

JOON, P.C. Structures of international organizations of sport for disabled. In.: **ONCE Libro de ponencias – Proceedings – Paralympic Congress Barcelona '92**. Madrid, Suport Serveis, 1992. p.540-80.

KELLIS, E.; BALZPOULOS, V. Isokinetic eccentric exercise. **Sports Medicine**, v.19, n.3, p.202-22, 1995.

KIRKENDALL, D.R.; GRUBER, J.J.; JOHNSON, R.E. **Measurement and evaluation for physical educators**. Iowa, Brown, 1987.

KISS, M.A.P.D.M. **Avaliação em educação física**. São Paulo, Manole, 1987.

KLEITMAN, N. Neural stem cells in spinal cord repair. **The Miami Project**, v.13, n.2, p.2-3, 2000.

- KNUTTGEN, H.G.; PETERSEN, F.B.; KLAUSEN, K. Exercise with concentric and eccentric muscle contractions. **Acta Paediat Scandinavian Supplies**, v.217, p.42-6, 1971.
- KOBAYASHI, M.; HIRANO, T.; FUKUNAGA, T. Evaluation of physical fitness in paraplegic wheelchair basketball players. In: KANEKO, M. **Fitness for the aged, disabled and industrial worker**. Champaign, Human Kinetics, 1990. (International Series on Sport Sciences, 20.)
- KOMI, P.V. Biomechanics and neuromuscular performance. **Medicine and Science in Sport and Exercise**, v.16, n.1, p.26-8, 1984.
- LIOW, D.K.; HOPKINS, W.G. training practices of athletes with disabilities. **Adapted Physical Activity Quarterly**, v.13, p.372-81, 1996.
- LOCKETTE, K.F.; KEYES, A.M. **Conditioning with physical disabilities**. Champaign, Human Kinetics, 1994.
- LUCERI, J.; McGEE, N. A piece of history. **Sports 'n Spokes**, v.24, p.33-7, 1998.
- McLAURIN, C.A.; BRUBAKER, C.E. Biomechanics and the wheelchair. **Prosthetics and orthotics International**, v.15, n.1, p.24-37, 1991.
- MAGILL, R.A. **Motor learning, concepts and applications**. Dubuque, Wm. C. Brown, 1980.

MALINA, R.M.; BOUCHARD, C. **Growth, maturation and physical activity.** Champaign, Human Kinetics, 1991.

MARINS, J.C.B.; GIANNICHI, R.S. **Avaliação & prescrição de atividade física.** Rio de Janeiro, Shape, 1988.

MATHEWS, D.K. **Medida e avaliação em educação física.** Rio de Janeiro, Interamericana, 1980.

MATTOS, E. Pessoa portadora de deficiência física (motora) e as atividades físicas, esportivas, recreativas e de lazer. In: PEDRINELLI, V.J.; TEIXEIRA, L. **Educação física e desporto para pessoas portadoras de deficiência.** Brasília, MEC – SEDES/SESI – DN, 1994. p. 78-9.

MORRIS, A.F.; LUSSIER, L. Body composition comparision in two elite female wheelchair athletes. **Medicine and Science in sports and Exercise**, v.14, p.149, 1982.

MORROW, J.R.; JACKSON, A.W.; DISCH, J.G.; MOOD, D.P. **Measurement and evaluation in human performance.** Champaign, Human Kinetics, 1995.

NETTO, F.C.; GONZALEZ, J.S. **Basquete: desporto adaptado a portadores de deficiência.** Porto Alegre, UFRGS/INDESP, 1996.

PALMER, M.L.; TOMS, J.E. **Manual for functional training.** Philadelphia, F.A. Davis, 1986.

- PERELL, K.; SCREMIN, A.; SCREMIN, O.; KUNKEL, C. Quantifying muscle tone in spinal cord injury patients using isokinetic dynamometric techniques. **Paraplegia**, v.34, p.46-53, 1996.
- PERRIN, D.H. **Isokinetic exercise and assessment**. Champaign, Human Kinetics, 1993.
- PERRINE, J.J. The biophysics of maximal muscle power outputs: methods and problems of measurements. In: JONES, N.L.; McCARTNEY, N.; NcCOMAS, A.J. **Human muscle power**. Champaign, Human Kinetics, 1986.
- PERRINE, J.J.; EDGERTON, V.R. Muscle force-velocity and power-velocity relationships under isokinetic loading. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.10, n.3, p.159-66, 1978.
- PIRES, A.C.; GUIMARÃES, A.C.S.; VAZ, M.A. Dinamometria isocinética: um exemplo de sua utilização na avaliação da performance muscular. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO ESPORTE, Porto Alegre, 1997. **Anais**. Porto Alegre, UFRGS, 1997.
- PORRETA, D.L. Team sports. In: WINNICK, J.P., ed. **Adapted physical education and sport**. Champaign, Human Kinetics, 1990. p. 409-29.
- POTRICH, A.C.; DIEHL, R.M. Deficiência física. In: NETTO, F.C.; GONZALEZ, J.S. **Desporto adaptado a portadores de deficiência: basquete**. Porto Alegre, UFRGS/INDESP, 1996.

- RIBEIRO, S.M.L.; TIRAPEGUI, J.; LANCHÁ JUNIOR, A.H.; MORETTI, K.; SILVA, R.C. Avaliação nutricional de atletas de basquetebol portadores de deficiência física: a controvérsia da antropometria. **Revista de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo**, v.34, n.1, p.19-21, 1998.
- ROCHE, A.F.; HEYMSFIELD, S.B.; LOHMAN, T.G. **Human body composition**. Champaign, Human Kinetics, 1996.
- ROELEVELD, K.; LUTE, E.; VEEGER, D.; GWINN, T. VANDERWOUDE, B. Power output and technique of wheelchair athletes. **Adapted Physical Activity Quarterly**, v.11, p.71-85, 1994.
- ROSADAS, S.C. **Atividade física adaptada e jogos esportivos para o deficiente: eu posso, vocês duvidam?** Rio de Janeiro, Atheneu, 1989.
- SAFRIT, M.J.; WOOD, T.M. **Measurement concepts in physical education and exercise science**. Champaign, Human Kinetics, 1989.
- SALE, D.G. Testing strength and power. In.: MacDOUGALL, V.D.; WENGER, H.A.; GREEN, H.J. **Physiological testing of the high performance athlete**. Champaign, Human Kinetics, 1991. p. 21-106.
- SAMUELSON, K.; LARSSON, H.; TROPP, H. A wheelchair ergometer with a device for isokinetic torque measurement. **Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine**, v.21, p.205-8, 1989.

- SCHOENING, H.A.; IVERSEN, I.A. Numerical scoring of self-care status: a study of the Keny self-care evaluation. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, p.221-9, 1968.
- SHARKEY, B.J. **Condicionamento físico e saúde**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1990.
- SHEPHARD, R.J. **Fitness in special populations**. Champaign, Human Kinetics, 1990.
- SHERRILL, C. **Adapted physical education and recreation**. Iowa, Wm. C. Brown, 1986.
- SHINZATO, G.T. **Avaliação isocinética: critérios para interpretação**. São Paulo, Laboratório de avaliação e reabilitação isocinética da Divisão de Medicina de Reabilitação/HCFMUSP, s.d.
- SILVA, A.C. O atleta portador de deficiência. In: GHORAYEB, N.; BARROS, T. **O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos**. São Paulo, Atheneu, 1999.
- SOUZA, P.A. **O esporte na paraplegia e tetraplegia**. Rio de Janeiro, Guanabara – Koogan, 1994.
- STANZIOLA, L.; PRADO, J.F. Avaliação da agilidade. In.: MATSUDO, V.K.R., ed. **Testes em ciências do esporte**. São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1982. p.73-7.

STEADWARD, R.; WALSH, C. Training and fitness programs for disabled athletes: past, present and future. In.: SHERRIL, C., ed. **Sport and disabled athletes**. Champaign, Human Kinetics, 1986. p. 3-19.

STIENS, S.; GOLDSTEIN, B.; HAMMOND, M.; LITTLE, J. Spinal cord injuries. In.: O'YOUNG, B.; YOUNG, M.A.; STIENS, S.A. **PM & R Secrets**. Philadelphia, Hanley & Belfus, 1996.

STROHKENDL, H. **The 50th anniversary of wheelchair basketball**. New York, Waxmann – IWBF, 1996.

THIESS, G.; SCHNABEL, G.; BAUMANN, R. **Training von A bis Z**. Berlin, Sportverlag, 1980.

THOMPSON, B.A.; MORSE, M. Training tips. **Sports 'n Spokes**, v.24, p.38-41, 1998.

TRICOLLI, V.A.A. **Análise da potência muscular nos músculos extensores do joelho em jogadores de basquetebol e voleibol do sexo masculino**. São Paulo, 1994. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo.

UGRINOWITSCH, C.; BARBANTI, V.J.; GONÇALVES, A.; PERES, B.A. **Capacidade dos testes isocinéticos em predizer a performance no salto vertical em jogadores de voleibol**. São Paulo, 1998. Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

- UGRINOWITSCH, C. **Determinação de equações preditivas para a capacidade de salto vertical através de testes isocinéticos em jogadores de voleibol.** São Paulo, 1997. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo.
- VANLANDEWIJCK, Y.C.; DALY, D.J.; THEISEN, D.M. Field test evaluation of aerobic, anaerobic and wheelchair basketball skills performances. **International Journal of Sports Medicine**, v.20, p.548-54, 2000.
- VANLANDEWIJCK, Y.C.; SPAEPEN, A.J.; LYSSENS, R.J. Relationship between the level of physical impairment and sports performance in elite wheelchair basketball athletes. **Adapted Physical Activity Quarterly**, v.12, p.139-50, 1995.
- VANLERBERGHE, J.O.C.; SLOCK, K. A study of wheelchair basketball skills. In: BERRIDGE, M.E.; WARD, G.R. **International perspectives on adapted physical activity.** Champaign, Human Kinetics, 1987. p.221-32.
- VANNIER, M. **Physical activities for the handicapped.** New Jersey, Prentice – Hall, 1997.
- VEEGER, H.E.J.; VAN DER WOUDE, L.H.V.; ROZENDAL, R.H. Manual wheelchair propulsion: effects of power output on physiology and technique. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.20, n.1, 1998.

WATANABE, K.T.; COOPER, R.A.; VOSSE, A.J.; BALDINI, F.D.; ROBERTSON, R.N. Training practices of athletes of athletes who participated in the national wheelchair athletic association training camps. **Adapted Physical Activity Quarterly**, v.9, p.249-60, 1992.

WEBBER, H. **Webster's II: new riverside dictionary**. New York, Houghton Mifflin, 1984.

WEBER, A.M.; FRONSKE, H.; WILSON, R. Basketball? Get a cue! **Sports 'n Spokes**, v.23, p.63-6, 1997.

WEINECK, J. **Biologia do esporte**. São Paulo, Manole, 1991.

_____. **Treinamento ideal**. São Paulo, Manole, 1999.

WEISS, M.; CURTIS, K.A. Controversies in medical classification of wheelchair athletes. In: SHERRIL, C., ed. **Sport and disabled athletes: the 1984 Olympic scientific congress proceedings**. Champaign, Human Kinetics, 1986. p.93-112.

WELLS, C.L.; HOOKER, S.P. The spinal injured athlete. **Adapted Physical Activity Quarterly**, v.7, p.265-85, 1990.

WESTCOTT, W. **Strength fitness: physiological principles and training techniques**. Wiscosin, WCB Brown & Benchmark, 1995.

WICKS, J.R.; OLDRIDGE, N.B.; CAMERON, B.J.; JONES, N.L. Arm cranking and wheelchair ergometry in elite spinal cord-injured athletes. In.: **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.15, p.224-31, 1983.

WINNICK, J.P. **Adapted physical education and sport**. Champaign, Human Kinetics, 1995.

WISEMAN, D.C. **Physical education for exceptional students: theory to practice**. New York, Delmar, 1994.

ZWIREN, L.D.; BAR-OR, O. Responses to exercise of paraplegics who differ in conditioning level. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.7, p.94-8, 1975.

ANEXO I – Ficha de avaliação.

Ficha de avaliação:

Nome: _____

Data de nascimento: _____

Telefone: _____

Nível de lesão: _____

Lesado desde: _____

Atleta: () não () sim desde _____

Classificação funcional: _____ Posição em quadra: _____

Medidas antropométricas:

Peso _____ Envergadura _____

ATC _____ Perímetro de braço _____

Perímetro torácico _____ Perímetro perna _____

Perímetro abdominal _____ Perímetro coxa _____

Diâmetro de joelho _____ Diâmetro de cotovelo _____

Dobra cutânea triceptal _____ Dobra cutânea peitoral _____

Dobra cutânea subescapular _____ Dobra cutânea abdominal _____

Dobra cutânea suprailíaca _____ Dobra cutânea da coxa _____

Dobra cutânea da perna _____

Medidas de potência de membros superiores:

1) Avaliação isocinética: exemplo no ANEXO III

ANEXO I – Ficha de avaliação (continuação).

2) Arremesso de “medicineball”:

Tentativa 1: _____

Tentativa 2: _____

Tentativa 3: _____

Melhor tentativa: _____

Medida de agilidade:

Tentativa 1: _____

Tentativa 2: _____

Tentativa 3: _____

Melhor tentativa: _____

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu, _____, portador do documento de identidade número _____, aceito participar da pesquisa sobre avaliação física em atletas e sedentários lesados medulares conduzida pela professora Márcia Greguol. Autorizo também a utilização dos resultados e sua divulgação para fins de Congressos e dissertação de mestrado.

Nome: _____

Data da avaliação: _____

Assinatura: _____

ANEXO II - Questionário de auto-percepção para lesados medulares não atletas.

Questionário de auto-percepção para lesados medulares não atletas: (modificado de SCHOENING & IVERSEN, 1968):

1) Há quanto tempo você tem lesão medular?

2) Antes da lesão, você praticou alguma atividade física?

() Não () Sim

Qual? _____

Qual freqüência? _____

Quanto tempo? _____

3) Antes da lesão, você praticou alguma atividade esportiva?

() Não () Sim

Qual? _____

Qual freqüência? _____

Quanto tempo? _____

4) desde a lesão, já praticou alguma atividade e/ou esportiva?

() Não () Sim

Qual? _____

Qual freqüência? _____

Parou há quanto tempo? _____

5) Assinale as atividades de vida diária (AVDs) que você consegue realizar de forma independente com o número 0 e aquelas que você realiza com auxílio com o número 1. Deixe em branco as AVDs que você não realiza:

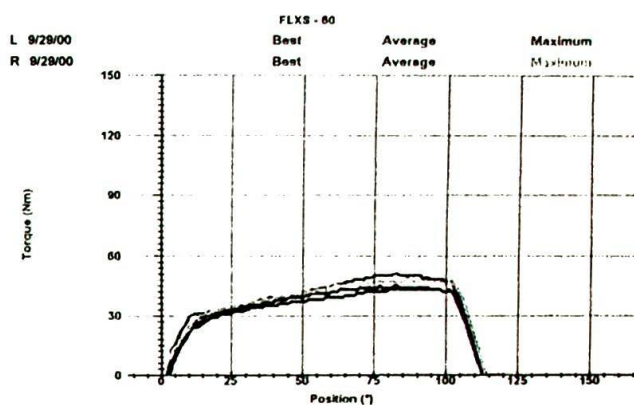
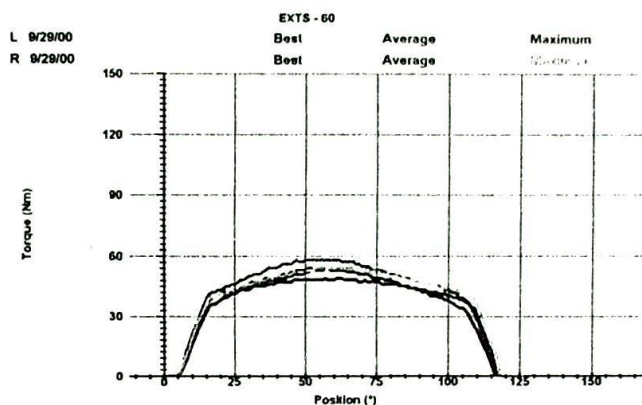
ANEXO II - Questionário de auto-percepção para lesados medulares não atletas (continuação).

- () deitar-se e levantar-se
- () transferir-se da cadeira de rodas para outra cadeira e vice-versa
- () transferir-se da cadeira de rodas para o chão e vice-versa
- () tomar banho
- () subir degraus de até 10 cm com a cadeira de rodas
- () vestir o tronco e membros superiores
- () vestir membros inferiores
- () alimentar-se
- () locomover-se por pelo menos 400m
- () micção e evacuação

ANEXO III – Avaliação isocinética.

Facility Name: UNIVERSIADE CIDADE DE SAO PAULO
 Patient Name:
 Report Type: Isokinetic Short Bilateral
 Muscle Group: CON/CON
 DAP/Action: 0115 Elbow Extension/Flexion CON/CON

CYBEX Evaluation
 Patient ID: mestrado10
 Report Date: September 29, 2000
 Body Weight (Kg): 62.00



	Left	9/29/00		Right	9/29/00					
BW (Kg) / Max GET (Nm)	62.00	/ 0.00		62.00	/ 0.00				Deficit	
Repetitions	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

CONCENTRIC FLEXORS

	60	180	240	60	180	240	60	180	240
Speed (%/Sec)									
Peak Torque (Nm)	51	33	32	48	33	29	5%	0%	9%
Peak Torque % BW	82.3%	53.2%	51.6%	77.4%	53.2%	46.8%			
Angle of Peak Torque	81°	61°	59°	85°	74°	57°			
Total Work (BWR) (Joule)	73	49	47	73	49	44	0%	0%	5%
Total Work (BWR) % BW	119.0%	80.6%	76.6%	118.3%	80.6%	72.1%			
Avg Power (BWR) (Watts)	33.6	56.8	57.6	31.1	50.5	62.6	7.5%	11.1%	-8.6%
Avg Power (BWR) % BW	54.2%	91.7%	92.9%	50.1%	81.5%	100.9%			
Set Total Work	347	238	210	335	234	209	3%	1%	0%

CONCENTRIC EXTENSORS

	60	180	240	60	180	240	60	180	240
Speed (%/Sec)									
Peak Torque (Nm)	58	47	41	54	39	38	6%	17%	7%
Peak Torque % BW	93.5%	75.8%	66.1%	87.1%	62.9%	61.3%			
Angle of Peak Torque	62°	64°	65°	64°	42°	55°			
Total Work (BWR) (Joule)	88	69	57	84	59	57	4%	13%	1%
Total Work (BWR) % BW	142.3%	112.1%	93.5%	135.7%	96.6%	92.5%			
Avg Power (BWR) (Watts)	41.2	79.2	81.2	40.3	64.2	74.6	2.1%	18.9%	8.1%
Avg Power (BWR) % BW	66.5%	127.7%	130.9%	65.0%	103.5%	120.3%			
Set Total Work	406	328	271	394	292	276	2%	10%	-1%

CONCENTRIC FLEXORS / CONCENTRIC EXTENSORS

Peak Torque	87.9%	70.2%	78.0%	88.9%	84.6%	76.3%
Total Work (BWR)	83.6%	71.9%	81.9%	87.2%	83.4%	77.9%
Avg Power (BWR)	81.5%	71.8%	71.0%	77.0%	78.7%	83.9%
Set Total Work	85.5%	72.6%	77.5%	84.9%	80.4%	75.7%
Average ROM (117)	114°	116°	116°	116°	117°	117°

ANEXO IV - Questionário respondido por especialistas em Esporte adaptado e avaliação física, para determinação da clareza da descrição do teste, sua aplicabilidade e correlação com a agilidade.

Questionário respondido por especialistas em Esporte adaptado e avaliação física, para determinação da clareza da descrição do teste, sua aplicabilidade e correlação com a agilidade: (adaptado de ANDREOTTI & OKUMA, 1999)

- 1) Quanto ao entendimento do teste, você o considera:
 - () muito fácil de entender
 - () fácil de entender
 - () difícil de entender
 - () muito difícil de entender
- 2) Quanto à aplicabilidade do teste (em termos de espaço, materiais e adequação à população de lesados medulares), você considera:
 - () muito viável
 - () viável
 - () pouco viável
 - () inviável
- 3) Você acredita que esse teste (apesar de algumas limitações) meça agilidade para indivíduos em cadeira de rodas?
 - () sim
 - () não
- 4) Faça qualquer comentário que julgue necessário (por favor, utilize-se do verso da folha).