

**Artigo original****Percepção subjetiva do esforço em indivíduos hipertensos e normotensos durante a execução do teste ergométrico*****Subjective perception of the effort in hypertensive and normotensive individuals during ergometric test***

Jônatas de França Barros, D.Sc\*, Geraldo de Paula Valle, M.Sc\*\* e José Roberto Pimenta de Godoy\*\*\*

.....

\*Professor da Faculdade de Educação Física, Professor e Orientador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, UnB,

\*\*Fisioterapeuta, Professor da Funorte e FIP,\*\*\*Professor de Anatomia e Neuroanatomia do UniCEUB

**Resumo****Palavras-chave:**

hipertensão arterial sistêmica, escala de Borg, percepção do esforço, exaustão física.

*Objetivo:* Analisar a percepção subjetiva do esforço em indivíduos hipertensos e normotensos do Distrito Federal, diante de estresse físico, teste de esforço em esteira ergométrica (Protocolo de Bruce), utilizando a escala de Borg como medida quantitativa. *Delineamento da investigação:* estudo analítico transversal. *Local de realização:* Setor de Hemodinâmica do Hospital Anchieta, Taguatinga-DF. *Amostra:* 55 indivíduos com idade entre 42 e 60 anos do setor de Hemodinâmica, foram divididos em dois grupos, hipertensos e normotensos, segundo critério dos valores da pressão arterial sistólica e diastólica (PAS e PAD) em repouso e da indicação médica para o teste de esforço. *Resultados:* Analisando as porcentagens de frequência cardíaca máxima de reserva durante o teste ergométrico não foram observadas diferenças estatisticamente significativas da percepção entre os grupos ( $p > 0,05$ ) nos estágios, anterior e posterior à exaustão física e a variação da PA apresentou correlação alta entre os grupos, ( $r = 0,99$ ) para PAS e PAD nos estágios repouso, esforço físico máximo, anterior e posterior à exaustão física. *Conclusões:* A hipertensão arterial não é um fator gerador de alterações que possam distorcer a percepção do esforço.

---

Recebido 6 de janeiro de 2004; corrigido 2 de março; aceito 1 de junho de 2004

Endereço para correspondência: Prof. Dr. Jônatas de França Barros, Colínia-UnB Bloco E, Aptº 606, asa Norte 70910-900 Brasília-DF,

E-mail: jonatas@umb.br

---

### Abstract

#### Key-words:

systemic arterial hypertension, scale of Borg, perception of the effort, physical exhaustion.

*Objective:* To analyze the subjective perception of the effort in hypertensive and normotensive individuals from Brasilia when submitted to physical stress in ergometric test (Protocol of Bruce), using the Scale of Borg as quantitative measurement. *Design:* traversal analytic study. *Test place:* Anchieta Hospital - Section of Hemodynamic - Taguatinga-DF. *Patients:* 55 individuals with age between 42 to 60 years in the Hemodynamic Section of the Anchieta Hospital in Taguatinga-DF were divided in two groups, hypertensive and normotensive, according to the criterion of the systolic and diastolic arterial pressure values while resting and the medical indication for the effort test. *Results:* Analyzes on the percentages of maximum cardiac frequency of reserve during the ergometric test did not reveal statistically significant differences of the perception between the groups ( $p > 0,05$ ) for both phases, before and after the physical effort test and the arterial pressure variation presented high correlation between the groups, ( $r = 0,99$ ) for systolic and diastolic arterial pressure in the phases of rest, maximum physical effort, before and after the physical exhaustion. *Conclusions:* Arterial hypertension is not a generating factor of alterations that can distort the perception of the effort.

.....

### Introdução

Mudanças na vida moderna tornaram o homem um ser passivo na realização das tarefas, fato este devido às alterações comportamentais como o aumento da expectativa de vida crescente para homens e mulheres, o predomínio de população urbana sobre a população rural, alterações nos hábitos alimentares e na vida social, o aumento crescente do sedentarismo; e, sobretudo, as mudanças na composição étnica, com misturas de raças, costumes, tradições, alteraram o perfil populacional no último século Castro *et al.* [1].

A partir da revolução industrial, a mecanização do trabalho reduziu a necessidade do homem de se expor a esforços físicos na realização de suas tarefas cotidianas. Nos dias atuais, o estilo de vida facilitou o convívio do homem com seus semelhantes e com a natureza. A grande velocidade do desenvolvimento tecnológico minimizou, em grau elevado, o esforço físico do ser humano na realização dos trabalhos [1].

Este novo perfil populacional favorece o aparecimento de índice cada vez maior de morbimortalidade resultante de doença crônico-degenerativa. Entre as características deste novo perfil, o sedentarismo decorrente deste avanço tecnológico trouxe consigo o aparecimento de um grupo de doenças, entre elas as que acometem o sistema cardiovascular, Andrade *et al.* [2].

As doenças crônicas não-transmissíveis, dentre elas a hipertensão arterial, apresentaram um aumento significativo nas últimas décadas, sendo responsáveis por um grande número de óbitos em todo o país, Lessa *et al.* [3].

A hipertensão arterial sistêmica é classificada como um dos mais graves problemas de Saúde Pública que atinge o adulto brasileiro, exigindo apoio assistencial amplo e efetivo, e uma pesquisa epidemiológica que fixe, com mais segurança, sua incidência e prevalência, tanto na zona rural quanto na urbana, permitindo, assim, uma melhor definição dos programas de assistência [3].

A prevalência da hipertensão arterial sistêmica em alguns países como Cuba, Espanha e no Brasil gira em torno de 32 % da população [4-6]. Cerca de 14 milhões de brasileiros são hipertensos, sendo que 15% desse total são adultos em idade economicamente ativos, aumentando os custos sociais por invalidez ao trabalho (Primeiro Consenso Brasileiro para o Tratamento da Hipertensão Arterial, 1994).

Entretanto a HAS é assintomática em 70 a 80% dos casos. Portanto a melhor maneira de se diagnosticá-la é a verificação temporal da pressão arterial. Caso isso não seja feito, a hipertensão pode evoluir silenciosamente por 20 a 30 anos.

Certos fatores de riscos estão ligados ao aparecimento e desenvolvimento da hipertensão arterial. Os principais fatores que aumentam os riscos de desenvolver a HAS têm íntima relação com estilo de vida individual. Estes fatores foram divididos em fatores de riscos incontroláveis: raça, idade, sexo e hereditariedade; e os fatores de riscos controláveis: obesidade, consumo de álcool, contraceptivo oral, tabagismo, consumo de sal, diabetes, sedentarismo, tensão emocional, dislipidemia.

O tratamento da hipertensão arterial se faz apoiado em três princípios: atividade física, dieta e medicamentoso [7].

Para quantificar a intensidade de exercício que o nosso paciente realiza, de uma forma barata, eficaz e que satisfaça os nossos interesses, existe uma escala de percepção do esforço (RPE) [8,9].

Haveria diferença da percepção do esforço de um indivíduo hipertenso submetido a um trabalho gradual em esteira rolando durante um teste ergométrico quando comparado ao indivíduo normotenso?

### Objetivo geral

Comparar a percepção subjetiva do esforço em grupos de indivíduos hipertensos e normotensos durante a realização do teste de força máxima em esteira ergométrica, realizado em ambiente ambulatorial, utilizando a esteira rolante como ergômetro, e como instrumento de aferição, a escala RPE de Borg [10].

### Objetivos específicos

- Comparar a percepção do esforço durante o teste ergométrico em indivíduos normotensos e hipertensos.
- Avaliar a percepção subjetiva do esforço um estágio antes do esforço máximo.
- Elucidar as questões a respeito da escala de Borg e sua utilização no processo de reabilitação.
- Analisar através de técnicas não-invasivas a resposta cardiovascular durante um teste ergométrico.
- Analisar o comportamento da pressão arterial sistólica e diastólica em diferentes intensidades.

### Material e Métodos

Este estudo caracteriza-se como analítico observacional, do tipo coorte transversal [11]. A população do estudo foi moradores da cidade satélite de Taguatinga-DF e entorno que freqüentaram o Setor de Hemodinâmica do hospital Anchieta em Taguatinga com indicação para teste de esforço, no período junho e junho de 2001. A amostra de estudo foi uma amostra por conveniência em que os integrantes foram locados a partir do momento em que compareciam ao local da pesquisa. Os participantes da pesquisa tiveram como pré-requisito para ingresso, a prescrição médica do teste de esforço anterior a este trabalho. As 55 pessoas que participaram deste trabalho foram divididas em dois grupos: sendo 27 pessoas que constituíram o do grupo experimental (Hipertensos) e 28 pessoas que formaram o grupo controle (Normotensos).

### Resultados

Segundo a tabulação das respostas da entrevista dos 55 participantes da pesquisa, observamos que no grupo experimental a idade variou de 42 a 60 anos ( $51,15 \pm 6,06$  anos); já no grupo controle a idade variou de 42 a 59 anos

( $48,71 \pm 5,03$  anos). O IMC no grupo experimental variou de 21,9 a 29,5 kg/m<sup>2</sup> ( $26,84 \pm 2,28$ ), enquanto que no grupo controle o IMC variou de 21,6 a 29,7 kg/m<sup>2</sup> ( $25,62 \pm 2,50$ ).

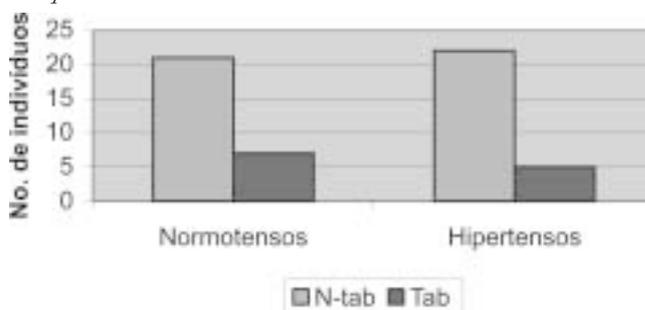
**Tabela I** - Estatística descritiva da amostra dos 55 indivíduos (27 indivíduos do grupo de hipertensos e 28 indivíduos do grupo normotensos) segundo a Idade em anos e o Índice de Massa Corporal.

Estatística descritiva	Hipertensos	Normotensos
Idade	$51,15 \pm 6,06$	$48,71 \pm 5,03$
Índice de Massa Corporal	$26,84 \pm 2,28$	$25,62 \pm 2,50$
	n = 27	N = 28

Foi realizado um teste t de Student em que avaliamos as médias da idade e IMC dos grupos experimental e controle. Não sendo observada diferença significativa entre os dois grupos ( $p > 0,05$ ).

No gráfico 1, descreve que de toda a amostra 21,8% são fumantes, sendo 9,1% do grupo experimental e 12,7% do grupo controle, e 78,2% negaram ter fumado ou já haviam parado de fumar há mais de 2 anos. Deste total de não fumantes 40,0% pertence ao grupo de hipertensos e 38,2% ao grupo de normotensos.

**Gráfico 1** – Número de indivíduos tabagistas e não tabagistas nos grupos de hipertensos e normotensos.



\*% Hipertensos: não tabagistas 40%; tabagistas 9,1%

\*% Normotensos: não tabagistas 38,2%; tabagistas 12,7%

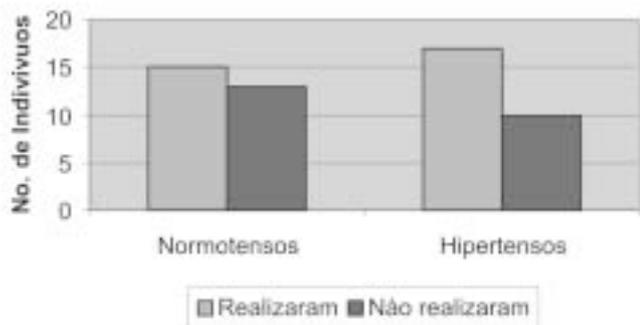
Foi realizado um teste  $\chi^2$ , para observar se a proporção de tabagistas era a mesma para os grupos de hipertensos e normotensos, não apresentando diferença significativa entre ( $p > 0,05$ ).

Os resultados gráficos 2 também mostraram que a porcentagem de indivíduos que haviam feito o teste ergométrico anterior a esta pesquisa era de 58,2% divididos em 30,9% para o grupo experimental e 27,3% para o grupo controle. 42,8% nunca haviam feito o teste ergométrico, sendo 18,2% para os hipertensos e 27,3% para os normotensos.

Realizado teste  $\chi^2$ , não se observa diferença significativa entre os dois grupos ( $p > 0,05$ ).

Foram analisadas no gráfico 3, porcentagens da frequência cardíaca máxima de reserva (FCMR) e frequência cardíaca máxima (FCM) um estágio anterior ao término do teste ergométrico (TE), e no período de recuperação 3 minutos após o término do teste ergométrico (TE).

**Gráfico 2** – Número de indivíduos que haviam realizado teste ergométrico anteriormente a este estudo e que não haviam realizado nos grupos de hipertensos e normotensos.



\*% Hipertensos: não tabagistas 30,9%; tabagistas 18,2%  
 \*% Normotensos: não tabagistas 27,3%; tabagistas 23,6%

Foi realizado um Teste Exato de Fisher. Não houve diferença significativa entre os dois grupos ( $p > 0,05$ ).

Foram observadas na tabela II, as porcentagens da frequência cardíaca máxima de reserva visualizamos que os valores envolviam uma grande amplitude. Estes mesmos resultados e subdividimos em 3 intervalos de porcentagem da frequência cardíaca máxima (FCM), estes intervalos compreendem: 50 a 74%, 75 a 84% e acima de 85%, segundo Lamb *et al.* [12].

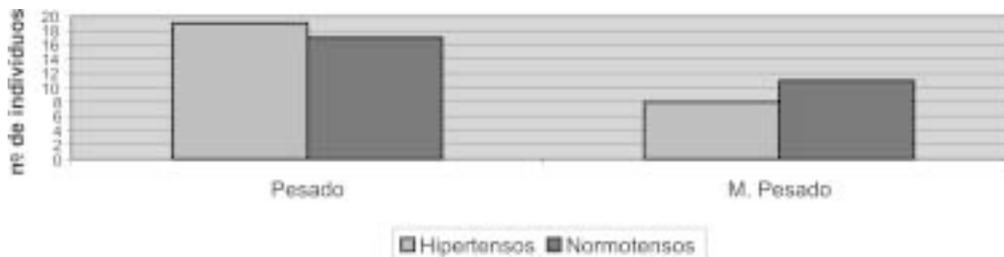
Para os valores de 50 a 74% da FCMR foi realizado um Teste Exato de Fisher. Não houve diferença significativa entre os dois grupos ( $p > 0,05$ ). Para os valores de 75 a

**Tabela II** – Número de indivíduos que se enquadraram dentro dos intervalos de 50 a 74%, 75 a 84% e > 85% da Frequência Cardíaca Máxima de Reserva (FCMR), e a sua resposta de acordo com a tabela de Borg.

Porcentagem FCMR %	Borg	Valor	Hipertensos	Normotensos
50 a 74	Pesado	15 e 16	10	6
	Muito pesado	17 e 18	2	2
75 a 84	Pesado	15 e 16	4	4
	Muito pesado	17 e 18	5	5
> 85	Pesado	15 e 16	5	6
	Muito pesado	17 e 18	1	4
Total			27	27*

\*Um indivíduo normotensos apresentou valor menor do que 50 %.

**Gráfico 3** – Número de indivíduos que no período anterior ao teste de esforço relataram os valores pesado e muito pesado da escala de percepção de Borg.



84% da FCMR foi realizado um Teste Exato de Fisher em que não se observou diferença significativa entre os dois grupos ( $p > 0,05$ ). Para os valores maiores de 85% foi realizado um Teste Exato de Fisher no qual não houve diferença significativa entre os dois grupos ( $p > 0,05$ ).

Entretanto na tabela III a frequência cardíaca máxima de reserva (FCMR) não é um valor utilizado com muita praxe no meio clínico e nas academias, e sim a frequência cardíaca máxima. Fizemos então a análise das porcentagens da frequência cardíaca máxima (FCM), nos intervalos que compreendem: 80 a 90% da FCM e > 90% da FCM.

**Tabela III** – Número de indivíduos que se enquadraram dentro dos intervalos de 80 a 90% e >90% da Frequência Cardíaca Máxima de Reserva (FCMR), e a sua resposta de acordo com a tabela de Borg.

Porcentagem FCMR(%)	Borg	Valor	Normotensos	Hipertensos
80 a 90	Pesado	15 e 16	*7	**10
	Muito pesado	17 e 18	3	2
> 90	Pesado	15 e 16	12	11
	Muito pesado	17 e 18	5	1
Total			n =27	n = 24

\*Um caso no grupo de normotensos possuía valor menor que 80% da FCM.

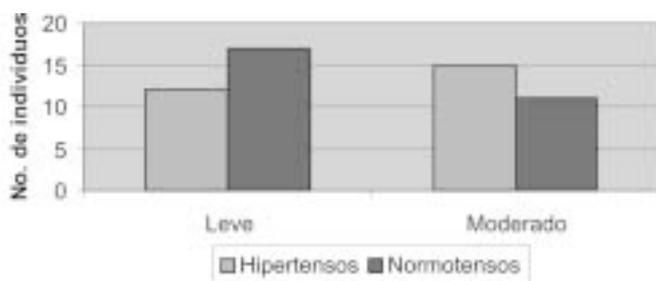
\*\*Três casos no grupo de hipertensos possuíam valores menores que 80% da FCM.

Para os valores de 80 a 90% da FCMR foi realizado um Teste Exato de Fisher, em que não se observou diferença significativa entre os dois grupos ( $p > 0,05$ ). Para os valores maiores de 90% da FCMR foi realizado um Teste Exato de Fisher, no qual se observou diferença significativa entre os dois grupos ( $p < 0,05$ ).

No período de Recuperação no gráfico 4, após a realização do TE, o paciente permaneceu parado esperando os sinais hemodinâmicos voltarem à situação de repouso. Após um período de 3 minutos avaliamos novamente a percepção do paciente depois de uma prova exaustiva. Foram determinados dois intervalos: de 30 a 49 % da FCMR e valores < 30 % da FCMR.

Foi realizado um Teste Exato de Fisher em que não se observou diferença significativa entre os dois grupos ( $p > 0,05$ ).

**Gráfico 4** – Número de indivíduos que relataram os valores leve e moderado no período de recuperação do teste de esforço.



**Tabela IV** - Número de indivíduo que se enquadraram dentro dos intervalos de 30 a 49% e < 30% da FCMR, e a sua resposta de acordo com a tabela de Borg.

Porcentagem Borg	Valor	Normotensos	Hipertensos
30 a 49	Leve 11 e 12	*7	**4
	Moderado 13 e 14	3	3
< 30	Leve 11 e 12	11	8
	Moderado 13 e 14	4	8
Total		25	23

\* 7 pessoas no grupo de Normotensos apresentam % da frequência cardíaca > 50 % da FCMR

\*\* 4 pessoas no grupo de Hipertensos apresentam % da frequência cardíaca > 50 % da FCMR

Para os valores de 30 a 49% da FCMR foi realizado um Teste Exato de Fisher, em que não se observou diferença significativa entre os dois grupos ( $p > 0,05$ ). Para os valores menores de 30% da FCMR foi realizado um Teste Exato de Fisher, no qual não se observou diferença significativa entre os dois grupos ( $p > 0,05$ ).

A pressão arterial foi analisada nos períodos de repouso, no estágio anterior à exaustão física e durante a exaustão física e no período de recuperação.

No grupo experimental, foram observados os seguintes valores da pressão arterial sistólica e diastólica nos 4 momentos: Na fase de repouso: a pressão arterial sistólica variou de 140 a 160 mmHg ( $143,89 \pm 6,25$ ), enquanto a diastólica variou de 90 a 110 mmHg ( $95,7 \pm 4,9$ ). No estágio anterior à exaustão física, a pressão arterial sistólica variou de 175 a 230 mmHg ( $199,3 \pm 14,2$ ) e a pressão arterial diastólica de 90 a 120 ( $98,5 \pm 7,1$ ). No estágio de esforço físico máximo: a pressão arterial sistólica variou 180 a 250 mmHg ( $217,78 \pm 15,7$ ) e a pressão arterial diastólica variou de 90 a 125 mmHg ( $98,7 \pm 7,7$ ). No período de recuperação, a pressão arterial sistólica variou de 140 a 190 mmHg ( $157,7 \pm 11,7$ ) e a pressão arterial diastólica de 90 a 110 mmHg ( $95,7 \pm 4,9$ ).

No grupo controle durante a fase de repouso: a pressão arterial sistólica variou de 90 a 130 mmHg ( $120,2 \pm 10,9$ ), enquanto que a diastólica variou de 70 a 90 mmHg ( $79,6 \pm 7,2$ ). No estágio anterior, a exaustão física a pressão arterial sistólica variou de 140 a 200 mmHg ( $169,3 \pm 13,1$ ) e a pressão arterial diastólica de 70 a 95 mmHg ( $82,3 \pm 7,9$ ).

No estágio de esforço físico máximo, a pressão arterial sistólica variou 150 a 230 mmHg ( $182,6 \pm 15,2$ ) e a pressão arterial diastólica variou de 70 a 95 mmHg ( $82,3 \pm 7,9$ ). No período de recuperação, a pressão arterial sistólica variou de 110 a 160 mmHg ( $157,7 \pm 11,7$ ) enquanto que a diastólica variou de 70 a 90 mmHg ( $79,6 \pm 7,2$ ).

**Tabela V** – As médias da pressão arterial sistólica e diastólica (mmHg) nos momentos repouso, no estágio anterior à exaustão física e durante a exaustão física e no período de recuperação.

	Sistólica		Diastólica	
	Hiper-tensos	Normo-tensos	Hiper-tensos	Normo-tensos
Repouso	143,9	120,2	95,5	79,6
Anterior	199,3	169,3	98,5	82,3
Máxima	217,8	182,7	98,7	82,3
Recuperação	157,6	137,0	95,7	79,6

Foi realizado a análise de variância (ANOVA) das médias da pressão arterial sistólica e diastólica entre os 4 momentos em ambos os grupos em que constatamos os seguintes resultados:

Análise da variância das médias da pressão arterial sistólica para o grupo de hipertensos nos momentos repouso e antes da exaustão. Análise da variância das médias da pressão arterial sistólica para o grupo de hipertensos nos momentos repouso e exaustão física. Análise da variância das médias da pressão arterial sistólica para o grupo de normotensos nos momentos repouso e recuperação. Análise da variância das médias da pressão arterial sistólica para o grupo de normotensos nos momentos repouso e antes da exaustão. Análise da variância das médias da pressão arterial sistólica para o grupo de normotensos nos momentos repouso e exaustão física. Análise da variância das médias da pressão arterial sistólica para o grupo de normotensos nos momentos repouso e repouso. Não foi observada diferença significativa ( $p > 0,05$ ).

Agora faremos a análise da pressão arterial diastólica nos 4 momentos: Análise da variância das médias da pressão arterial diastólica para o grupo de hipertensos nos momentos repouso e antes da exaustão física. Análise da variância das médias da pressão arterial diastólica para o grupo de hipertensos nos momentos repouso e da exaustão física. Análise da variância das médias da pressão arterial diastólica para o grupo de hipertensos nos momentos repouso e recuperação. Análise da variância das médias da pressão arterial diastólica para o grupo de normotensos nos momentos repouso e da exaustão física; repouso e antes da exaustão física são iguais. Análise da variância das médias da pressão arterial diastólica para o grupo de normotensos nos momentos repouso e recuperação. Não foi observada diferença significativa ( $p > 0,05$ ).

## Discussão

Como quantificar a intensidade de exercício durante um programa de reabilitação cardíaca de nossos pacientes de forma barata, eficaz e que satisfizessem nossos interesses? Será que a escala de percepção de esforço, idealizada por Borg responde a pergunta para toda a população?

Lamb *et al.* [12] nos seus trabalhos para analisar a confiabilidade da escala de Borg durante treinamento com exercício progressivo através do teste de reprodutibilidade, verificou que havia uma diminuição da sensibilidade perceptiva com o aumento da carga.

Whaley *et al.* [13] afirmam que diretrizes recentes recomendam taxar de forma generalizada os valores de 12 a 16 da RPE para uma melhoria das funções hemodinâmicas ( $VO_2$  max, frequência cardíaca, pressão arterial) no tratamento de cardiopatas e treinamento de pessoas saudáveis. Os resultados de seu trabalho desafiam a aplicabilidade das recomendações da RPE. No seu trabalho, ele utilizou 60 a 80% da FCMR e a frequência cardíaca máxima para avaliar a percepção do esforço. Nessas três intensidades foram constatadas diferenças significativas entre o grupo de pessoas saudáveis e pacientes cardiopatas. Ele recomenda que deva ser levada em conta a variabilidade interindividual dos participantes.

Brion *et al.* [14], em pesquisa com grupos de pacientes hipertensos, que executavam atividade física ativamente, verificou que não havia diferença significativa com relação à percepção do esforço de indivíduos sedentários.

Com base no trabalho de Whaley *et al.* [13] e Lamb *et al.* [12], nossa pesquisa foi direcionada a detectar diferença na percepção subjetiva do esforço em indivíduos hipertensos e normotensos durante o teste ergométrico.

Para tornar a amostra a mais homogênea possível delimitamos os grupos com relação a sexo, idade, IMC, tabagismo e se já haviam realizado o teste ergométrico anteriormente.

Na literatura pesquisada verificamos a utilização de grupos heterogêneos com relação às variáveis independentes que utilizamos. A idade e o sexo tiveram uma grande variação em diversos trabalhos. Lamb *et al.* [12] e Riddell *et al.* [15] valeram-se de adolescentes do sexo masculino nos seus estudos, Hassmen *et al.* [16] e Brion *et al.* [14] utilizaram indivíduos de ambos os sexos com idade variando de 18 a 65 anos de idade, entretanto Will e Walter [17] e Sorensen *et al.* [18] adotaram a idade variando de 40 a 60 anos. Com base nestes dois últimos estudos, resolvemos adotar um critério para sexo masculino e para a idade variando de 40 a 60 anos, sendo que no grupo experimental a idade variou de 42 a 60 anos ( $51,15 \pm 6,06$  anos); e no grupo controle a idade variou de 42 a 59 anos ( $48,71 \pm 5,03$  anos).

Dentre os artigos pesquisados, a amostra variou de 16 a 100 participantes. A nossa amostra totalizou 55 participantes número que pode ser considerado satisfatório em vista do valor expressivo de limitações e restrições que atribuímos.

Nenhum trabalho, dos que foram pesquisados, fazia menção sobre o tabagismo e a realização prévia do TE. A tabela I e gráficos 1, 2 apresentam a estatística descritiva das variáveis independentes: idade, IMC, tabagismo e realização anterior de teste de esforço respectivamente. Foi averiguado que não existia diferença significativa entre os grupos ( $p > 0,05$ ) para essas variáveis.

Fizemos a análise das variáveis dependentes, pressão arterial e frequência cardíaca. Foi então determinado que avaliassem a percepção subjetiva do esforço num estágio anterior à exaustão física. Era de nosso interesse saber se em um estágio próximo ao esforço máximo existiria divergência da sensibilidade dos dois grupos e não a correlações entre a frequência cardíaca e os níveis de intensidade propostos por Borg.

O gráfico 3 mostra que no período anterior ao término do teste de esforço relataram os valores “pesado e muito pesado” (15-16 e 17-18) para escala de Borg (Pesados: Hipert. 19, Normot. 17; Muito pesados: Hipert. 8, Normot. 11). Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos ( $P > 0,05$ ), entretanto, verificamos que a porcentagem da FCMR tinha uma grande variação em ambos os grupos, e resolvemos ir além, fragmentamos nossa amostra em intervalos correspondentes a porcentagem da FCMR e sua relação com a escala de Borg proposto por Wilmore e Costill [19]. Os intervalos analisados foram de 50 a 74%, de 75 a 84% e  $> 85\%$  da FCMR.

A tabela II mostra o número de indivíduos que relataram os valores de intensidade “pesado e muito pesado” (15-16 e 17-18) nos intervalos da FCMR já mencionados. Diferente do trabalho de Whaley *et al.* [13] em que ele fixou os valores correspondentes a 60 e 80 % FCMR, e correlacionou com Borg, nós gostaríamos de saber se haveria divergência das respostas dos dois grupos.

Foi verificado que nos intervalos não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos quando utilizamos o teste exato de Fisher, com um grau de significância  $p = 0,05$ , em todos os intervalos a diferença entre o grupo foi maior que 95%.

Carmouche *et al.* [7] comenta que nos programas de reabilitação cardíaca e nos treinamentos aeróbios utiliza-se muito a frequência cardíaca máxima absoluta, determinada pela fórmula de Carvonem ( $220 \text{ BPM} - \text{idade}$ ). Como é um método bastante utilizado, fizemos a análise dos indivíduos que apresentaram valores maiores de 90% para FCMR (tabela IV) e verificamos que existia diferença significativa para valores acima de 90% da FCM ( $P < 0,05$ ), concordando com trabalho realizado por Whaley *et al.* [13] para valores próximos do esforço máximo.

Não foi encontrado na literatura pesquisada nenhum trabalho que fizesse a avaliação da percepção do desconforto no período recuperação, 3 minutos após um teste ergométrico. O gráfico 4 mostra o número de indivíduos que no período de recuperação relataram os valores “Leve

e Moderado” (11-12 e 13-14). Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos ( $P > 0,05$ ), entretanto, verificamos que a porcentagem da FCMR também tinha uma grande variação em ambos os grupos, e resolvemos fragmentar nossa amostra em intervalos correspondentes a 30ª 49% e menor que 30 % FCMR.

A pressão arterial foi a outra variável dependente estudada. Esta variável é de grande importância por apresentar diretamente relação com o débito cardíaco. Brion *et al.* [14] faz um estudo com pacientes hipertensos moderados em uso de bisoprolol comparado com nitrendipine, em que ele constatou diferença significativa da pressão arterial sistólica ( $p = 0,001$ ) entre os grupos e da frequência cardíaca máxima ( $p = 0,001$ ).

Swain *et al.* [20] não achou diferença significativa da pressão arterial sistólica e diastólica quando comparado antes e depois do uso de alfa 1-agonists pseudoephedrine (PSE) e phenylpropanolamine (PPA), devido a esta pesquisa realizamos o nosso trabalho com os pacientes hipertensos em uso de medicamentos anti-hipertensivos.

Na verdade nenhum dos trabalhos e artigos pesquisados fazia correlação direta da pressão arterial com a escala de percepção de Borg. No nosso trabalho foi comparada à média a pressão arterial do grupo de hipertensos com a média da pressão arterial com o grupo de normotensos nos estágios repouso, antes da exaustão física, no período da exaustão e no período de recuperação. A Tabela V demonstra as médias da pressão arterial sistólica e diastólica nos quatro estágios avaliados. Foram observadas diferenças significativas da pressão arterial sistólica nos períodos anterior a exaustão física, no esforço físico máximo e no período de recuperação para os grupos hipertensos e normotensos ( $p < 0,05$ ) e não foi encontrada diferença estatisticamente significativa para pressão arterial diastólica em nenhum momento nos dois grupos.

## Conclusão

Podemos concluir que não houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo experimental e o grupo de controle quando analisamos a FCMR de uma forma global e segmentada nos intervalos de 50 a 74%, 75 a 84% e maior que 85%.

Para um programa de reabilitação cardíaca no qual utilizamos as porcentagens da FCM até 85%, podemos utilizar a escala de Borg para intensificar o tratamento, devendo, porém atentar para a pressão arterial.

Quando analisamos a porcentagem da frequência cardíaca máxima de reserva com os valores da escala de Borg como parâmetro de intensidade de esforço, relatados pelos participantes desta pesquisa concluímos que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos nos momentos anteriores à exaustão física e no período de recuperação.

Concluimos que a hipertensão arterial não é um fator que intervm na percepção do esforço quando é analisado com a frequência cardíaca máxima de reserva e com porcentagens inferiores a 90% da frequência cardíaca máxima.

Pode-se afirmar que a pressão arterial sistólica aumenta com os estágios de TE como também a percepção do esforço nos dois grupos, mas em momento algum podemos afirmar que existe alguma correlação. O indivíduo hipertenso necessita de um monitoramento da pressão arterial durante a prática de atividade física.

## Referências

1. Castro I et al. Cardiologia - Princípios e prática. Porto Alegre: Artes Médicas Sul; 1999.
2. Andrade D et al. Comparison of physical activity in Brazilian teenagers. Dallas: International Pre-Olympic Scientific Congress; 1996. p.99
3. Lessa I. Prevalência da hipertensão arterial no Brasil. Revista Brasileira de Hipertensão 1999;6:319-21.
4. Neves PL, Faisca M, Gomes V et al. Risk factors for left ventricular hypertrophy: role of Na(+)-Li+ countertransport. Kidney Int Suppl 1996; 55:1602.
5. Alfonso JP, Landrove O, Perez D. et al. Arterial hypertension in Cuba. General overview of the past 25 years. Nefrologia, Comision Nacional de Hipertension Arterial del Ministerio de Salud Publica de la Republica de Cuba. 2000. p.43-49.
6. Freitas OD, Carvalho FR, Neves JM et al. Prevalence of hypertension in the urban population of Catanduva, in the State of São Paulo, Brazil. Arq Bras Cardiol 2001;77(1):16-21.
7. Carmouche DG, Bubien RS, Kay GN. The effect of maximum heart rate on oxygen kinetics and exercise performance at low and high workloads. Pacing Clin Electrophysiol 1998; 21(4 Pt 1):679-86.
8. Pollock ML, Wilmore JH. Exercício na saúde e na doença. 2ª ed. São Paulo Medsi; 1993.
9. Brandão MRF. Percepção do esforço: uma revisão da área. Revista Brasileira de Ciência & Movimento 1989;3(1):34-40.
10. Borg G. Escala de Borg para a dor e o esforço percebido. São Paulo: Manole; 2000.
11. Luna BF. Principais Tipos de Desenhos de Pesquisa, Revista Compact: Temas de Cardiologia, UNIFESP. 2001;1(5).
12. Lamb KL, Eston RG, Corns D. Reliability of ratings of perceived exertion during progressive treadmill exercise. Br J Sports Med 1999;33(5):336-9.
13. Whaley MH, Brubaker PH, Kaminsky LA et al. Validity of rating of perceived exertion during graded exercise testing in apparently healthy adults and cardiac patients. J Cardiopulm Rehabil 1997;17(4):261-7.
14. Brion R, Carre F, Verdier JC et al. Comparative effects of bisoprolol and nitrendipine on exercise capacity in hypertensive patients with regular physical activity. J Cardiovasc Pharmacol 2000;35(1):78-83.
15. Riddell MC, Bar-Or O, Gerstein HC et al. Perceived exertion with glucose ingestion in adolescent males with IDDM. Med Sci Sports Exerc 2000;32(1): 167-73.
16. Hassmen P, Koivula N, Uutela A. Physical exercise and