

PERLA PINHEIRO MACHADO

**AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO AUTONÔMICA
CARDIOVASCULAR EM DIABÉTICOS COM O USO DE
UM PROGRAMA DE COMPUTADOR**

**Trabalho apresentado à Universidade
Federal de Santa Catarina, para a
conclusão do Curso de Graduação em
Medicina.**

**FLORIANÓPOLIS – SANTA CATARINA
1999**

PERLA PINHEIRO MACHADO

**AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO AUTÔNOMICA
CARDIOVASCULAR DIABÉTICOS COM O USO DE UM
PROGRAMA DE COMPUTADOR**

**Trabalho apresentado à Universidade
Federal de Santa Catarina, para a
conclusão do Curso de Graduação em
Medicina.**

Coordenador do Curso: Prof. Dr. Edson José Cardoso

Orientador: Prof. Marisa Helena César Coral

Co-orientador: Prof. Roberto Henrique Heinisch

**FLORIANÓPOLIS – SANTA CATARINA
1999**

Machado P.P.

Avaliação da função autonômica cardiovascular em diabéticos com o uso de um programa de computador. Florianópolis, 1999.

p.28

Trabalho apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina, para a conclusão do Curso de Graduação em Medicina – UFSC.

1. Diabetes Mellito 2. Neuropatia Diabética 3. Coração

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Angelim e Maria José, pelo carinho, educação e exemplo dados por todos estes anos.

À minha irmã, Juliana, pelo apoio e companheirismo que sempre demonstrou.

Ao meu namorado, Marco Antônio, que mesmo distante, sempre esteve ao meu lado com seu apoio e compreensão.

Aos colegas de faculdade, pelos bons momentos que passamos nesta longa convivência.

Aos professores, Dra. Marisa Helena César Coral e Dr. Roberto Henrique Heinisch, pela orientação e incentivo durante a realização deste trabalho.

A Deus por estar sempre comigo ajudando-me a superar obstáculos e ir em busca dos meus objetivos.

LISTA DE ABREVIATURAS

DM	- Diabetes Mellitus
ND	- Neuropatia Diabética
NA	- Neuropatia Autonômica
NADC	- Neuropatia Autonômica Diabética Cardiovascular
GRUMAD	- Grupo Multidisciplinar de Atendimento ao Diabético
SAME	- Serviço de Arquivo Médico e Estatístico
HU	- Hospital Universitário
UFSC	- Universidade Federal de Santa Catarina
HMF	- História Mórbida Familiar
NAD	- Neuropatia Autonômica Diabética
GPEB	- Grupo de Pesquisas em Engenharia Biomédica

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	01
2. OBJETIVOS	04
3. MÉTODO	05
4. RESULTADOS	08
5. DISCUSSÃO	14
6. CONCLUSÃO	20
7. REFERÊNCIAS	21
RESUMO	24
SUMMARY	25
APÊNDICE 1	26
APÊNDICE 2	28

1. INTRODUÇÃO

Diabetes Mellitus (DM) é a mais comum das doenças endócrinas¹, manifestando-se por anormalidades no metabolismo dos carboidratos, proteínas e gorduras², e por ser tão frequente, os profissionais da saúde usualmente se deparam com várias complicações associadas a ela³. A neuropatia diabética (ND) é uma destas complicações, atingindo cerca de 15% dos pacientes diabéticos, principalmente aqueles com mais de cinquenta anos de idade⁴. Pode afetar qualquer parte do sistema nervoso, podendo se manifestar como: polineuropatia periférica, mononeuropatia periférica, radiculopatia, amiotrofia diabética e neuropatia autonômica (NA)¹. Estas formas de ND frequentemente coexistem, particularmente a polineuropatia periférica e a NA⁴.

A NA pode alterar várias funções viscerais do organismo, apresentando sintomas e/ou sinais como hipotensão postural, tendência à taquicardia, gastroparesias, diarreia e/ou constipação, dificuldade de esvaziamento vesical e impotência erétil^{5,6,7,8}. Esta complicação tardia do DM é a forma mais comum de comprometimento do sistema nervoso autônomo no homem⁶, e quando estabelecida é irreversível⁵. Apesar disso, até a década de 70, o seu diagnóstico só era feito quando a sintomatologia clínica já era bem evidente, ou seja, nas fases finais da doença⁶, pois o início dos sintomas é geralmente insidioso e sem um padrão típico de apresentação⁵. Talvez por isso, frequentemente, estes não são reconhecidos pelo paciente e pelo médico, o que também torna difícil uma real avaliação da sua incidência³. Porém, nas últimas décadas, a interpretação desses sintomas inespecíficos e a identificação dos pacientes com neuropatia autonômica diabética cardiovascular (NADC) ainda assintomática têm sido muito auxiliada por testes que são baseados em reflexos cardiovasculares

parassimpáticos e simpáticos⁵. O sistema nervoso autônomo simpático atua, através da ação da noradrenalina, aumentando a frequência cardíaca, enquanto o parassimpático (nervo vago), pela ação da acetilcolina, diminui a frequência cardíaca⁹. A padronização desses testes simples e não-invasivos da função autonômica tem contribuído para facilitar o diagnóstico precoce desta³.

As alterações que podem surgir devido ao dano autonômico se referem a modificações de frequência cardíaca e de pressão sanguínea arterial. Entre as alterações da frequência cardíaca, que correspondem ao dano autonômico parassimpático, aparecem principalmente dois distúrbios que são uma tendência à taquicardia e uma ausência de variação desta diante de diferentes tipos de estímulo.

Já as alterações da pressão sanguínea arterial se manifestam na forma de hipotensão postural e de resposta inapropriada da pressão arterial ao exercício isométrico⁶. A hipotensão postural é um dos eventos clínicos mais característicos do quadro de NAD⁶, sendo causada por uma combinação de fatores que incluem atividade insuficiente de barorreceptores do arco aórtico e dos seios carotídeos, redução na secreção de catecolaminas e inabilidade em aumentar a frequência cardíaca^{8,10}. Sem isto, a diminuição do retorno venoso sistêmico para o coração e conseqüente redução do débito cardíaco, o que ocorre quando o indivíduo assume rapidamente a posição ereta. A redistribuição do volume sanguíneo que tende a se acumular em território esplâncnico e membros inferiores³, não é compensada com vasoconstrição, levando a hipotensão postural que é definida como a queda de 30mmHg ou mais na pressão sistólica^{3,6}. Com uma queda na pressão sistólica acima de 30mmHg geralmente o paciente é sintomático⁵. Os sintomas variam desde como astenia, indisposição, borramento visual, vertigens e até síncope. Além disso, outra séria conseqüência da NAD cardiovascular é um prolongamento no intervalo Q-T, o qual pode ser

associado à arritmia súbita e morte, sendo que esta também se deve a alteração da inervação cardíaca simpática⁸.

Quanto às bases do envolvimento autonômico ainda não são bem conhecidas, havendo três hipóteses sobre as causas da NAD: a vascular, a axonal e a metabólica. A hipótese vascular se refere a doença microvascular que contribui para o aparecimento desta neuropatia. A hipótese axonal propõe que o lento transporte axonal do princípio é seguido por degeneração estrutural dos nervos. A hipótese metabólica diz que a hiperglicemia crônica diminui o mio-inositol das células de Schwann e axônios, provavelmente pela seguinte sequência: hiperglicemia → aumento da sorbitol-frutase → diminuição do mio-inositol das células de Schwann e axônios → diminuição do turnover de fosfoinositol → diminuição da atividade da sódio-potássio-ATPase → metabolismo energético anormal → disfunção nervosa → dano estrutural dos nervos. Apesar destas evidências mostradas em estudos com animais, ainda não está comprovado que isto também ocorra em humanos⁸.

Não há uma terapia específica para NADC⁸. A tendência à taquicardia e a ausência de variação no ritmo cardíaco não requerem tratamento. A hipotensão postural requer medidas para amenizar os seus sintomas. Estas medidas incluem:

- Não usar drogas que exacerbam a hipotensão postural, tais como agentes vasodilatadores, diuréticos, antidepressivos tricíclicos e fenotiazinas.
- Manter a cabeceira da cama o mais elevada possível e sentar-se no rebordo da cama antes de assumir a posição ereta.
- Uso de meias elásticas para melhorar o retorno venoso.
- Uso de drogas como a 9alfa-fluoridrocortisona, a indometacina e a efedrina^{5,6,8,10}.

2. OBJETIVOS

1. Testar o programa de computador para a classificação de NADC em pacientes diabéticos.
2. Analisar a clínica, através do estudo dos prontuários, de 21 pacientes previamente submetidos a testes de função autonômica cardiovascular, correlacionando os resultados encontrados com a sintomatologia.

3. MÉTODO

Neste trabalho foi feita uma análise retrospectiva, individual e não controlada dos prontuários de 21 pacientes diabéticos acompanhados pelo Grupo Multidisciplinar de Atendimento ao Diabético (GRUMAD) do Hospital Universitário (HU) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) escolhidos ao acaso, e que foram previamente submetidos a uma bateria de testes de função autonômica cardiovascular (apêndice 1). Estes testes foram realizados pelos seguintes profissionais: um médico, um engenheiro biomédico, uma enfermeira e um aluno voluntário que visavam testar um programa de computador que avaliasse os resultados e apontasse o grau de comprometimento do sistema nervoso autônomo dos pacientes.

Esta avaliação autonômica cardiovascular, compreende de uma bateria de cinco testes: 1) resposta da frequência cardíaca à manobra de Valsalva; 2) resposta da frequência cardíaca à respiração profunda; 3) resposta da frequência cardíaca ao levantar rapidamente; 4) resposta da pressão sanguínea arterial ao levantar rapidamente; e, 5) resposta da pressão sanguínea arterial à manutenção de exercício muscular isométrico (sustentação de um aperto de mão)^{5,11}. Destes, os três primeiros refletem primariamente a função cardíaca parassimpática, e os dois últimos a simpática^{5,11}. Para cada um destes testes há valores pré-estabelecidos do que é considerado normal, anormal e limítrofe^{5,6,8,11} (apêndice 2). Se os cinco testes forem usados os pacientes avaliados podem ser classificados em:

1. Normal → cinco testes normais ou um limítrofe.
2. Envolvimento autonômico primário ou incipiente → um dos três testes de resposta da frequência cardíaca anormal ou dois limítrofes.

3. Envolvimento autonômico definitivo → dois ou mais dos testes de resposta da frequência cardíaca anormais
4. Envolvimento autonômico grave → dois ou mais testes de resposta da frequência cardíaca anormais e um ou ambos os testes de resposta da pressão arterial anormais, ou ambos limítrofes^{5,11}.

O programa de computador que analisou os resultados dos testes e forneceu os dados para a realização do presente estudo é composto de vários módulos de análise. Este já foi apresentado no curso de pós-graduação em Engenharia Biomédica da UFSC.

Os prontuários dos pacientes, disponíveis no Serviço de Arquivo Médico e Estatístico (SAME) do HU foram avaliados segundo o protocolo abaixo, com as seguintes variáveis qualitativas:

1. Grau de NADC encontrado nos testes de função autonômica cardiovascular (obtido com a engenharia biomédica do HU).
2. Idade em anos (obtido por cálculo a partir da data de nascimento do paciente).
3. Sexo (F/M)
4. Tipo de DM (1 ou 2)
5. Tempo de diagnóstico em anos
6. Presença de hipotensão postural
7. Presença de síncope
8. História Mórbida Familiar (HMF) de DM (positiva/negativa)

As informações dos itens 3, 4, 5, 6, 7 e 8 foram obtidos após pesquisa nos prontuários.

Os pacientes foram então divididos em quatro grupos conforme os resultados encontrados em seus testes de função autonômica cardiovascular: 1) pacientes normais; 2) pacientes com NADC incipiente; 3) pacientes com NADC definitiva; e, 4) pacientes com NADC grave.

Para análise dos dados foi feito cálculo de percentis. Para idade e tempo de diagnóstico foi feito cálculo de média.

4. RESULTADOS

Após a realização dos testes de função autonômica cardiovascular e da análise de prontuários dos pacientes incluídos neste estudo, foram obtidos os resultados que seguem abaixo.

Foram analisados 20 (95%) do sexo masculino e 01 (5%) do sexo feminino com idade entre 18 e 69 anos (média de idade de 40,4 anos).

Tabela I – Distribuição dos pacientes de acordo com o envolvimento autonômico cardiovascular encontrado nos testes

	N	%
Normal*	03	14
Incipiente**	08	38
Definitiva***	06	29
Grave****	04	19
Total	21	100

Fonte 5,10

*Cinco testes normais ou um limítrofe

**Um dos três testes de resposta da frequência cardíaca anormal ou dois limítrofes

***Dois ou mais testes de resposta da frequência cardíaca anormais

****Dois ou mais testes de resposta da frequência cardíaca anormais e um ou ambos os testes de resposta da pressão arterial anormais, ou ambos limítrofes

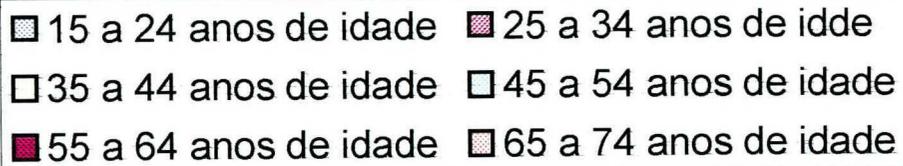
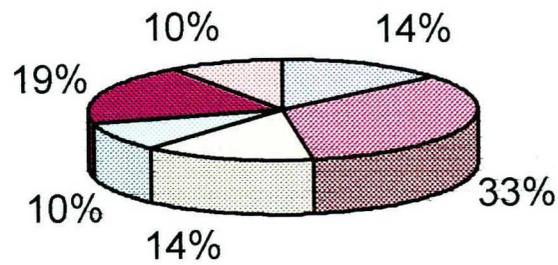
Gráfico 1

Gráfico 1 – Distribuição dos pacientes de acordo com a idade em anos.

A média de idade dos pacientes avaliados é de 40,4 anos.

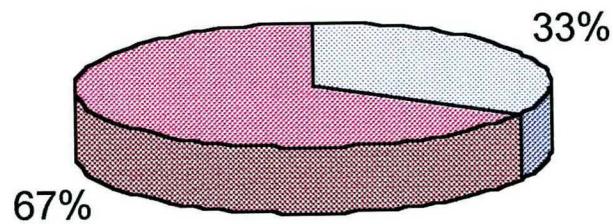
Gráfico 2

Gráfico 2 – Distribuição dos pacientes de acordo com o tipo de DM

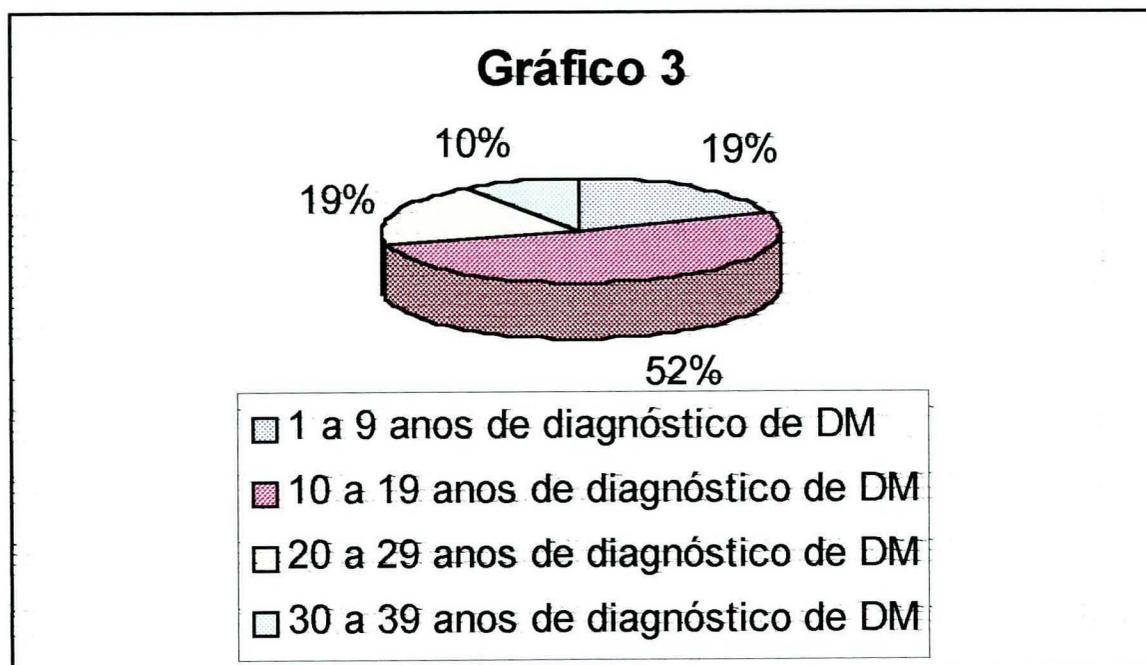


Gráfico 3 – Distribuição dos pacientes de acordo com o tempo de diagnóstico em anos.

A média de tempo de diagnóstico é de 14,7 anos.

Em nenhum dos prontuários analisados foram encontradas as queixas de hipotensão postural e síncope. Não havia também relato de hipotensão postural no exame físico dos pacientes.

Quanto a HMF de DM foi positiva em 52% dos casos (11 pacientes), e negativa em 48% dos casos (10 pacientes).

Após a divisão dos pacientes em grupos chegou-se aos seguintes resultados.

Tabela VI- Relação entre o grau de NAD encontrado nos testes de função autonômica cardiovascular e a idade dos pacientes em anos

	Normal* (%)	Incipiente** (%)	Definitiva*** (%)	Grave**** (%)
15 a 24	—	02 (25)	01 (16,5)	—
25 a 34	03 (100)	03 (37,5)	01 (16,5)	—
35 a 44	—	02 (25)	—	01 (25)
45 a 54	—	—	01 (16,5)	01 (25)
55 a 64	—	01 (12,5)	01 (16,5)	02 (50)
65 a 74	—	—	02 (34)	—
Total	03 (100)	08 (100)	06 (100)	04 (100)

*Cinco testes normais ou um limítrofe

**Um dos três testes de resposta da frequência cardíaca anormal ou dois limítrofes

***Dois ou mais testes de resposta da frequência cardíaca anormais

****Dois ou mais testes de resposta da frequência cardíaca anormais e um ou ambos os testes de resposta da pressão arterial anormais, ou ambos limítrofes

Tabela VII- Relação entre o grau de NAD encontrado nos testes de função autonômica cardiovascular e o tipo de diabetes melito do paciente

	Normal* (%)	Incipiente** (%)	Definitiva*** (%)	Grave**** (%)
DM1	03 (100)	08 (100)	02 (33)	01 (25)
DM2	—	—	04 (67)	03 (75)
Total	03 (100)	08 (100)	06 (100)	04 (100)

*Cinco testes normais ou um limítrofe

**Um dos três testes de resposta da frequência cardíaca anormal ou dois limítrofes

***Dois ou mais testes de resposta da frequência cardíaca anormais

****Dois ou mais testes de resposta da frequência cardíaca anormais e um ou ambos os testes de pressão arterial anormais, ou ambos limítrofes

Tabela VIII- Relação entre o grau de NAD encontrado nos testes de função autonômica cardiovascular e o tempo de diagnóstico em anos

	Normal* (%)	Incipiente** (%)	Definitiva*** (%)	Grave**** (%)
01 a 09	—	02 (25)	02 (33)	—
10 a 19	03 (100)	03 (37,5)	03 (50)	02 (50)
20 a 29	—	03 (37,5)	—	01 (25)
30 a 39	—	—	01 (17)	01 (25)
Total	03 (100)	08 (100)	06 (100)	04 (100)

*Cinco testes normais ou um limítrofe

**Um dos três testes de resposta da frequência cardíaca anormal ou dois limítrofes

***Dois ou mais testes de resposta da frequência cardíaca anormais

****Dois ou mais testes de resposta da frequência cardíaca anormais e um ou ambos os testes de resposta da pressão arterial anormais, ou ambos limítrofes

5. DISCUSSÃO

Há aproximadamente duas décadas testes não-invasivos dos reflexos cardiovasculares, baseados na resposta da frequência cardíaca e da pressão arterial sistólica diante de diferentes estímulos, têm sido descritos¹². O objetivo do uso destes testes é o diagnóstico precoce do envolvimento do sistema nervoso autônomo¹¹, porque esta disfunção é uma das complicações mais significativas do DM e os pacientes com esta desordem têm um prognóstico reservado¹³. Provavelmente isto se deve ao aumento do risco de morte súbita e infarto agudo do miocárdio sem dor^{14,15,16,17,18,19,20,21}. Braune, H e Geisendörfer, U¹⁵ relataram que este aumento na mortalidade está triplicado em pacientes com neuropatia autonômica clinicamente manifesta¹⁵.

Neste estudo nenhum paciente apresentou sintomatologia de NADC, concordando com a literatura. Apesar disto, quase 50% dos pacientes apresentaram, de acordo com os resultados dos seus testes, NADC definitiva ou grave. Este trabalho não encontrou correlação significativa entre a idade dos pacientes e o grau de comprometimento autonômico que os seus testes mostraram. Isto também vale para o tempo de diagnóstico de DM. Estes resultados vão de encontro com estudos realizados por Braune, H e Geisendörfer, U¹⁵ que mostraram não haver influências significativas de sexo, idade, duração e tipo de DM nos resultados dos testes de função autonômica cardiovascular. Porém, uma outra citação mostrou que os pacientes que não apresentavam NADC foram mais jovens do que aqueles com NADC¹⁶.

Contudo, faz-se necessário citar que a avaliação destes 21 pacientes não representa uma amostra com significado estatístico. Além disso, os pacientes não foram devidamente selecionados, pois não foi levado em consideração se os

mesmos apresentavam outras doenças que alterem os testes, como por exemplo, arritmias ventriculares, neuropatia alcoólica, angina de peito instável e falência renal. Deve-se também avaliar se o paciente faz uso de alguma medicação que altere a função cardiovascular e/ou autonômica (drogas beta e alfa adrenérgicas por exemplo)^{11,12,13, 15,16,20,21}.

Outro estudo que poderia ser incluído nesta bateria de testes é a avaliação da duração do intervalo QT. Estes estudos têm encontrado relação entre o prolongamento deste intervalo QT e o aumento do risco de mortalidade, possivelmente por este predispor a arritmias cardíacas^{16,18,20,21}. Em pacientes diabéticos com NADC este intervalo QT parece ser prolongado, sendo mais longo que em pessoas não diabéticas e nos diabéticos livres desta complicação^{16,18,20,21}. Em um estudo com setenta e um pacientes diabéticos acompanhados por três anos, dos treze óbitos, oito foram de forma inexplicável¹⁸. Com isto foi levantada a hipótese de que o prolongamento do intervalo QT pode representar uma das causas do aumento da mortalidade nestes pacientes. Portanto, a avaliação da duração do intervalo QT é uma ferramenta adicional no diagnóstico de NADC, quando outras causas de prolongamento deste são excluídas, principalmente por se tratar de uma avaliação de fácil realização, não necessitando da colaboração do paciente, que deve somente ficar em repouso enquanto é feito um registro eletrocardiográfico por quinze minutos. Isto porém não substitui a bateria de testes cardiovasculares que avalia a função autonômica¹⁶. Tentolouris, N; Katsilambros, G; Papazachos, G et al.²¹ em um estudo de cento e cinco pacientes diabéticos e quarenta indivíduos controle de idade e sexo equivalentes, mostraram que o prolongamento do intervalo QT também é associado a graus mais severos de NADC em pacientes com DM1.

Mancia, G; Paleari, F; Parati G et al.¹⁴ descreveram uma NADC clínica e outra subclínica, sendo que esta última condição não é associada a sintomas/sinais de disfunção autonômica, mas já pode apresentar alterações nos

testes de função autonômica cardiovascular. Esta chamada NADC subclínica representa a disfunção autonômica em seus estágios iniciais, quando os pacientes são ainda assintomáticos.

O mau prognóstico da neuropatia autonômica diabética (NAD) sintomática e o fato dos pacientes já apresentarem envolvimento do sistema nervoso autonômico mesmo sem clínica manifesta, permitiram concluir que em uma avaliação rigorosa de pacientes diabéticos deve estar incluídos, como rotina, os testes de função autonômica cardiovascular. Estes testes mostram o envolvimento autonômico precoce. Há várias técnicas para a sua aplicação, mas a mais divulgada é uma bateria de cinco testes proposta por Ewing, a qual foi aplicada nos pacientes incluídos neste estudo.

Ewing, D; Martyn, C et al.¹¹ em um estudo de dez anos, aplicaram estes testes em setecentos e setenta e quatro pacientes diabéticos. De quinhentos e quarenta e três pacientes que completaram todos os testes, 40% apresentaram anormalidades nos testes de avaliação da resposta da frequência cardíaca, e menos de 20% nos testes de avaliação da resposta da pressão sanguínea arterial. Quando divididos em grupos, 39% foram classificados como normal, 15% como NADC incipiente, 18% como NADC definitiva e 22% como NADC grave. Destes, duzentos e trinta e sete pacientes repetiram os testes, sendo que 26% pioraram, 71% mantiveram-se inalterados e somente 3% melhoraram. Foi visto que a piora dos testes seguiu uma sequência padrão, aparecendo primeiro a alteração de frequência cardíaca e só depois a alteração de pressão sanguínea arterial. Neste estudo também foi comparada a utilização de um teste separadamente e da bateria com os cinco testes. Concluiu-se que um teste isolado não é capaz de distinguir grau ou severidade da NADC.

As manifestações de NAD devidas a disfunção do sistema cardiovascular são: hipotensão postural e tendência a taquicardia. A hipotensão postural sintomática não é comum e quando aparece pode ser incapacitante ou não

responder ao tratamento habitual. Em compensação, a queda assintomática da pressão sanguínea arterial durante a mudança de posição é mais frequentemente encontrada^{11,18,22}. As manifestações que envolvem uma hipotensão postural clínica incluem cansaço, astenia, vertigem, borramento visual e até perda de consciência. Os pacientes que apresentam estes sintomas têm um prognóstico pior¹⁰. A fisiopatologia desta não é clara e ocorre possivelmente devido à diminuição da resposta noradrenérgica em resposta à mudança de posição, não havendo a vasoconstrição periférica esperada de forma adequada^{10,18}. Outro ponto conflitante em relação a hipotensão postural é o efeito paradoxal que a insulina exerce sobre ela, exacerbando-a em pacientes diabéticos com NADC e podendo ser confundida com sintomas de hipoglicemia^{5,23}.

A frequência cardíaca é controlada pelos sistemas nervoso autônomo parassimpático e simpático. Em pacientes diabéticos com NADC, devido a evolução natural do envolvimento autonômico que parece acontecer, a frequência cardíaca aumenta devido a disfunção parassimpática, seguida de um leve declínio com o surgimento da disfunção simpática¹². Um estudo realizado por Oka, H; Mochio, S et al.¹³ mostrou que a disfunção parassimpática precede a simpática. Contudo, esta maior frequência de disfunção parassimpática pode não refletir a história natural do dano nervoso, e sim a maior sensibilidade dos testes de função parassimpática em relação aos de função simpática¹⁸.

Embora já se tenha estudado bastante sobre a associação entre DM, coração e sistema nervoso autônomo, muitas questões ainda continuam sem resposta. Por exemplo, a localização do dano nervoso autonômico, se este é parcial ou generalizado¹⁸. Apesar destes questionamentos, o que é relevante na prática diária com pacientes diabéticos é a possibilidade do diagnóstico precoce da NADC, que é obtido através do uso dos testes de função autonômica cardiovascular.

Com os resultados destes testes associados ao uso do programa de computador desenvolvido pela Engenharia Biomédica da UFSC, será possível a realização de um estudo futuro com os pacientes diabéticos do HU. Com o diagnóstico precoce da NADC poderá ser possível aumentar a sobrevida e principalmente a qualidade de vida de pacientes diabéticos, o que pode ser alcançado através de um melhor controle glicêmico destes, conscientizando-os da importância e do papel que lhes cabe na realização deste controle. Outro ponto que pode ser levantado e que também fala a favor da realização dos testes é o fato de que o diagnóstico precoce da NAD, a longo prazo, pode representar uma diminuição nos gastos com a saúde destes pacientes.

6. CONCLUSÃO

Este trabalho alerta para um problema muito importante que é a NADC e que pode aparecer em pacientes diabéticos. Atenta para a relevância do seu diagnóstico precoce, pois a sintomatologia desta só aparece em estágios avançados da doença, quando já não se há muito a fazer para reduzir a morbimortalidade destes pacientes, aumentando sua sobrevida e principalmente melhorando sua qualidade de vida.

Dentro da UFSC há o Grupo de Pesquisas em Engenharia Biomédica (GPEB) que fez estudos para a elaboração de um programa de computador que analisa os resultados dos testes de função autonômica cardiovascular. Isto, associado a uma equipe treinada para a elaboração da bateria de testes padronizada por Ewing, poderia passar a ser usado como rotina nos pacientes diabéticos do HU, o que pode vir a representar, a longo prazo uma diminuição nos gastos com saúde nestes pacientes. Ao se fazer um tratamento e acompanhamento regular da doença, reduzir-se-ia a incidência de complicações tanto agudas quanto crônicas do DM, diminuindo-se com o tempo o número de internações por exemplo, o que por si só já significaria um redução de custos para a saúde.

Colocando-se em prática esta proposta de estudo, estaria se dando continuidade a um trabalho já iniciado, correlacionando-se os resultados dos testes com a clínica de um número maior de pacientes, os quais representariam uma amostra que poderia ser analisada e ter valor estatístico.

7. REFERÊNCIAS

1. Harrison TR, Isselbacher KJ, Braunwald E, Wilson JD, Martin JB, Fauci AS, et al. Medicina Interna. 13^a ed. México: Mc Graw- Hill Interamericana; 1994.
2. Duncan BB, Schmidt MI, Giugliani ERJ. Medicina Ambulatorial: condutas clínicas em atenção primária. 2^a ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda; 1996.
3. Mauço JC, Fonseca CMCS, Maciel BC, Marin-Neto JA, Gallo Jr L, Filho JT, et al. Função autonômica dos sistemas cardiovascular e respiratório no diabetes mellitus. Rev Bras Neurol 1991; 27(supl. 1):225-285.
4. Adams RD, Victor M, Ropper AH. Principles of Neurology. 6^a ed. New York: Mc Graw- Hill; 1997.
5. Tattersall RB, Gale EAM. Diabetes Clinical Management. 1^a ed. New York: Churchill Livingstone; 1990.
6. Wajchenberg BL. Tratado de Endocrinologia Clínica. 2^a ed. São Paulo: Roca; 1992.
7. Greenspan FS, Strewler GJ. Basic & Clinical Endocrinology. 5^a ed. Stamford- Connecticut: Appleton & Lang; 1997.
8. Wilson JD, Foster DW, Kronenberg HM, Larsen PR. Willians Textbook of Endocrinology. 9^a ed. Pennsylvania-Philadelphia: W. B. Saunders Company; 1998.
9. Guyton AC. Tratado de Fisiologia Médica. 8^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 1992.
10. Purewal TS, Watkins PJ. Postural hipotension in diabetic autonomic neuropathy: a review. Diabet Med 1995; 12(supl. 3):192-200.

11. Ewing DJ, Martyn CN, Young RJ, Clarke BF. The value of cardiovascular autonomic function tests: 10 years experience in diabetes. *Diabetes Care* 1985; 8(supl. 5):491-498.
12. Ziegler D, Laux G, Dannehl K, Spüler M, Mühlen H, Mayer P, et al. Assessment of cardiovascular autonomic function: age-related normal ranges and reproducibility of spectral analysis, vector analysis, and standard test of heart rate variation and blood pressure responses. *Diabet Med* 1991; 8:01-09.
13. Oka H, Soichiro M, Kenichi S, Hironori S, Katayama K, Watanabe S, et al. Spectral analyses of R-R interval and systolic blood pressure in diabetic autonomic neuropathy. *J Auton Nerv Syst* 1995; 52:203-211.
14. Mancia G, Paleari F, Parati G. Early diagnosis of diabetic autonomic neuropathy: present and future approaches. *Diabetologia* 1997; 40(supl. 4):482-484.
15. Braune HJ, Geisendörfer U. Measurement of heart rate variations: influencing factors, normal values and diagnosis impact on diabetic autonomic neuropathy. *Diabetes Res Clin Pract* 1995; 29(supl. 3):179-187.
16. Veglio M, Chinaglia A, Borra M, Perin PC. Does abnormal QT interval prolongation reflect autonomic dysfunction in diabetic patients? QTc interval measure versus standardized tests in diabetic autonomic neuropathy. *Diabet Med* 1995; 12(supl. 4):302-306.
17. Mukkamala R, Mathias J, Mullen TJ, Cohen RJ, Freeman R. System identification of closed-loop cardiovascular control mechanisms: diabetic autonomic neuropathy. *Am J Physiol* 1999; 276(supl. 3):905-912.
18. Ewing DJ. Diabetic autonomic neuropathy and the heart. *Diabetes Res Clin Pract* 1996; 30:31-36.
19. Ariza CR, Burgos G, Frati AC. Face immersion reflex for diagnosis of diabetic cardiovascular autonomic neuropathy. *Arch Med Res* 1995; 26(supl. 3):227-231.

20. Veglio M, Maule S, Matteoda C, Quadri R, Valentini M, Pecchio O, et al. Use of corrected QT interval in autonomic function testing: assessment of reproducibility. *Clin Auton Res* 1996; 6(supl. 6): 309-312.
21. Tentolouris N, Katsilambros N, Papazachos G, Papadogiannis D, Linos A, Stamboulis E, et al. Corrected QT interval in relation to the severity of diabetic autonomic neuropathy. *Eur J Clin Invest* 1997; 27(supl. 12):1049-1054.
22. Burak W, Grzeszczak W. Diagnosis of cardiac autonomic neuropathy in diabetic patients. *Diabetes Care* 1999; 22(supl. 8):1387-1389.
23. Watkins PJ. The enigma of autonomic failure in diabetes. *J R Coll Physicians Lond* 1998; 32(supl. 4):360-365.

RESUMO

Neste estudo foi feita uma análise retrospectiva, individual e não controlada dos prontuários de vinte e um pacientes diabéticos do HU, quatorze com DM1 e sete com DM2 e com idade variando entre 18 e 69 anos. Foi usado um protocolo com variáveis qualitativas, como sexo e tipo de diabetes, para a avaliação clínica destes pacientes.

O principal objetivo deste foi chamar a atenção para NADC, mostrando a importância do seu diagnóstico precoce, e propondo o uso de testes de função autonômica cardiovascular já padronizados e aceitos pela literatura para a realização deste diagnóstico no HU.

Clinicamente, nenhum dos prontuários dos pacientes analisados neste estudo, trazia relato de sintomas de NADC. As manifestações clínicas pesquisadas foram hipotensão postural e síncope.

Esta é uma proposta de estudo que pode ser continuada dentro do HU para um melhor controle de seus pacientes diabéticos e coleta de amostra com significado estatístico.

SUMMARY

In this study was made a retrospective, observational, historical, individual and not controlled analysis of the twenty-one diabetic patients of HU, fourteen with DM1 and seven with DM2 and with ages varying between 18 and 69 years. A protocol with qualitative variables as sex and type of DM was used, for the clinical evaluation of these patient ones.

The main objective of this went get the attention for showing the importance of its precocious diagnosis, and to already propose the use of tests of cardiovascular autonomous function standardized and accepted by literature for the accomplishment of this diagnosis in HU.

None of the patient's prontuaries analyzed in this study, brought report of symptoms of NADC. The researched clinical were postural hipotension and syncope. This is a study proposal that can be continued inside of HU for a better control of its diabetic patients and sample collection with statistical meaning.

APÊNDICE 1

Protocolo usado para realização dos testes nos 21 pacientes analisados neste estudo:

1. Eletrocardiograma com o paciente em repouso em decúbito dorsal por 05 minutos. Durante toda a bateria de testes, o traçado eletrocardiográfico era registrado em um computador, para posterior análise pelo *software*.
2. Análise da resposta da frequência cardíaca ao levantar: paciente deitado confortavelmente e em repouso por 30 segundos. Após levanta-se sozinho e fica nesta posição por 30 segundos. Repouso deitado por 30 segundos. Mais 30 segundos em pé, seguidos de 30 segundos deitado. Esta sequência foi repetida 02 vezes e feita a média dos resultados.
3. Análise da resposta da frequência cardíaca durante a manobra de Valsalva (soprar até 40mmHg por 20 segundos): o teste se inicia com 30 segundos de repouso, seguido da manobra de Valsalva. Mais 50 segundos de repouso. Manobra de Valsalva e por fim 30 segundos de repouso. Este teste foi repetido 02 vezes, usando-se a média dos resultados encontrados.
4. Análise da resposta da frequência cardíaca durante a respiração profunda (05 segundos de inspiração e 05 segundos de expiração): 30 segundos de repouso com o paciente sentado confortavelmente. Respiração profunda por 60 segundos, em um total de 06 ciclos respiratórios. Repouso por 60 segundos. Isto foi repetido por 02 vezes, fazendo-se a média dos resultados.
5. Análise da resposta da pressão arterial ao levantar: paciente deitado, com o esfigmomanômetro posicionado em seu braço esquerdo, verificar a pressão

arterial, imediatamente ao levantar. Repetido por 03 vezes e feita a média dos resultados.

6. Análise da resposta da pressão arterial durante a manutenção de exercício isométrico (handgrip): sustentar 30% da força máxima de apreensão por 05 segundos. Verificar a pressão arterial nos tempos 0, 3 e 5 segundos.

APÊNDICE 2

Valores normal, limítrofe e anormais para os testes de função autonômica cardiovascular¹⁰:

	Normal	Limítrofe	Anormal
Testes que refletem a função parassimpática:			
• Resposta da frequência cardíaca à manobra de valsalva (razão valsalva)	≥1,21	1,11-1,20	≤1,10
• Variação da frequência cardíaca (intervalo RR) durante a respiração profunda	≥15bat/min*	11-14bat/min	≤10bat/min
• Resposta da frequência cardíaca à mudança de posição	≥1,04	1,01-1,03	≤1
Testes que refletem a função simpática:			
• Resposta da pressão sanguínea à mudança de posição (diminuição na pressão sanguínea sistólica)	≤10mmHg	11-29mmHg	≥30mmHg
• Resposta da pressão sanguínea à sustentação de exercício isométrico (aumento na pressão sanguínea diastólica)	≥16mmHg	11-15mmHg	≤10mmHg

*bat/min=batimentos/minuto

**TCC
UFSC
CM
0422**

N.Cham. TCC UFSC CM 0422
Autor: Machado, Perla Pin
Título: Avaliação da função autonômica c



972807933

Ac. 253571

Ex.1

Ex.1 UFSC BSCCSM