

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA
COMUNICAÇÃO HUMANA**

**ACHADOS OTONEUROLÓGICOS EM PACIENTES
PORTADORES DE DIABETES MELLITUS TIPO 1**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Rafaele Rigon

**Santa Maria, RS, Brasil
2006**

**ACHADOS OTONEUROLÓGICOS EM PACIENTES
PORTADORES DE DIABETES MELLITUS TIPO 1**

por

Rafaele Rigon

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Área de Concentração em Audiologia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana.**

Orientador: Prof. Dra. Ângela Garcia Rossi

**Santa Maria, RS, Brasil
2006**

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da
Comunicação Humana**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**ACHADOS OTONEUROLÓGICOS EM PACIENTES PORTADORES
DE DIABETES MELLITUS TIPO 1**

elaborada por
Rafaele Rigon

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana

COMISSÃO EXAMINADORA:

Ângela Garcia Rossi, Dra.
(Presidente/Orientador)

Marlene Dockhorn, Dra. (UNIFRA)

Pedro Luiz Cóser, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 27 de março de 2006.

Dedico este trabalho aos meus pais, *Inez e Joelson*, que sempre estiveram ao meu lado, com muito amor, investindo em meus estudos, me incentivando e apoiando em todos os momentos, na busca de minha realização pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, **Profa. Dra. Ângela Garcia Rossi**, pelo incentivo na realização do trabalho, pela atenção prestada sempre que necessário, pelo apoio, pelos elogios e críticas construtivas.

Ao **Prof. Dr. Pedro Luiz Cóser**, pela atenção, pelo interesse que demonstrou em me ajudar sempre que solicitado, pelas críticas construtivas que ajudaram muito no aperfeiçoamento de meu trabalho, meus sinceros agradecimentos.

À **Profa. Dra. Marlene Dockhorn**, pelo interesse demonstrado sobre meu trabalho, sempre muito atenciosa e solícita todas as vezes que a procurei. Abriu as portas de seu consultório, do SAMAF-UNIFRA, me encaminhando seus pacientes para a realização deste trabalho, que talvez sem a sua ajuda, não seria possível ter sido realizado. Meus sinceros agradecimentos.

À **Profa. Dra. Ana Alzira Streher**, pelo seu interesse demonstrado em meu trabalho, me auxiliando no encaminhamento de pacientes do Ambulatório de Diabetes Infantil do HUSM, para a realização desta pesquisa.

Ao **Prof. Dr. Marcos Troian**, pelo interesse demonstrado em meu trabalho, encaminhando pacientes do Ambulatório de Diabetes do HUSM para a realização desta pesquisa.

Um agradecimento especial a todos os pacientes que participaram desta pesquisa, pois sem eles não teria sido possível sua realização.

À todas as pessoas que não foram aqui mencionadas, mas que de uma forma ou de outra colaboraram e permitiram o desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana
Universidade Federal de Santa Maria

ACHADOS OTONEUROLÓGICOS EM INDIVÍDUOS PORTADORES DE DIABETES MELLITUS TIPO 1

AUTORA: RAFAELE RIGON

ORIENTADOR: ANGELA GARCIA ROSSI

DATA E LOCAL DA DEFESA: SANTA MARIA, 27 DE MARÇO DE 2006

Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de investigar o aparelho vestibular em uma população de indivíduos portadores de Diabetes mellitus tipo 1, justificando-se sua realização pela estreita relação existente entre os distúrbios metabólicos e as alterações vestibulares e/ou auditivas e a grande prevalência destes distúrbios na população em geral. O presente estudo foi desenvolvido no Ambulatório de Otologia do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), em conformidade com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Foram avaliados 19 indivíduos, sendo 10 do gênero feminino (52,6%) e 9 do gênero masculino (47,3%), com idades variando de 8 a 25 anos, com diagnóstico médico de Diabetes mellitus tipo 1. Para comparação dos resultados, foi selecionado um grupo controle com outros 19 indivíduos, equiparando-se idade e sexo. Estes indivíduos não deveriam apresentar qualquer queixa auditiva ou vestibular, bem como diagnóstico de Diabetes mellitus tipo 1 ou outras doenças que pudessem interferir na avaliação. O protocolo de avaliação consistiu de anamnese, inspeção otoscópica, avaliação audiológica básica, avaliação do equilíbrio estático e dinâmico, provas cerebelares e avaliação vectoeletronistagmográfica. Encontrou-se na amostra estudada alteração a vectoeletronistagmografia em 36,84% (n=7) dos indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1, sendo 21,06% (n=4) Síndrome Vestibular Periférica Deficitária e 15,79% (n=3) Síndrome Vestibular Periférica Irritativa. Conclui-se que o Diabetes mellitus Tipo 1 pode afetar o aparelho vestibular. Sugere-se que seja incluída na avaliação de rotina de pacientes com este distúrbio, a avaliação do aparelho vestibular e a realização de mais pesquisas com uma população maior, para aprofundar os conhecimentos a respeito dos tipos de alterações que podem ocorrer relacionadas com tempo de Diabetes.

Palavras-chaves: Diabetes Mellitus, Testes da Função Vestibular, Tontura.

ABSTRACT

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana
Universidade Federal de Santa Maria

OTONEUROLOGIC FINDINGS IN A TYPE 1 DIABETIC MELLITUS POPULATION

AUTHOR: RAFAELE RIGON

Adviser: Angela Garcia Rossi

Date and Place of Defense: Santa Maria, march 27th, 2006.

The aim of this study was to investigate the vestibular system in a Type 1 Diabetic mellitus population, justifying its accomplishment for the narrow relation existing between the metabolic disturbances and vestibular and/or auditory alterations and the great prevalence of these disturbances in general population. The present study was developed in the Otology Health Clinic of the Santa Maria University Hospital (HUSM), according to the approval of the Research Ethic Committee of the Sciences Health Center from Santa Maria Federal University (UFSM). 19 individuals, being 10 of the female gender (52,6%) and 9 of the male gender (47,3%), with ages varying of 8 to 25 years old, with medical diagnosis of Type 1 Diabetes mellitus. For comparison of the results, a control group was selected with others 19 individuals, equalizing itself age and sex. These individuals should not complaint about auditory or vestibular disturbances, as well as Type 1 Diabetes mellitus diagnosis or other illnesses that could affect the evaluation. The evaluation protocol consisted of anamnesis, otoscopic inspection, basic audiologic evaluation, dynamic and static balance evaluation, cerebellar tests and vectoeletronystagmographic evaluation. Alteration in the vectoeletronystagmographic evaluation were found in 36,84% (n=7) Type 1 Diabetes mellitus individuals, being 21.06% (n=4) Periferic Deficitary Vestibular Syndrome and 15.79% (n=3) Periferic Irritativ Vestibular Syndrome. We conclude that Type 1 Diabetes mellitus can affect the vestibular organ. We suggest that be include in the routine evaluation of patients suffering from this disturbance, the vestibular evaluation and the accomplishment of more researchs with a larger population, to deep the knowledge regarding the alterations type that can occur related to Diabetes time.

Key-words: Diabetes Mellitus, Vestibular Function Tests, Dizziness.

LISTA DE FIGURAS

GRÁFICO 1 – Distribuição da amostra do grupo de indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1, por gênero (n=19)	29
GRÁFICO 2 – Distribuição da amostra do grupo de indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1, pela duração do Diabetes	30
GRÁFICO 3 – Presença de queixa de tontura no grupo de indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1 (n=19)	36
GRÁFICO 4 – Alterações à Vectoeletronistagmografia no grupo de pacientes portadores de Diabetes mellitus Tipo 1 relacionadas à presença de queixas de tontura (n=7)	37

LISTA DE ABREVIATURAS

dB – decibel

dB NA – decibel nível de audição

dB NPS – decibel nível de pressão sonora

°C – graus Celsius

°/s – graus por segundo

Hz – hertz

n – número

VACL – velocidade angular da componente lenta

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE TABELAS	8
LISTA DE ABREVIATURAS	9
1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
3 MATERIAL E METODOLOGIA	22
3.1 Seleção dos Sujeitos	22
3.2 Procedimento da Avaliação Otoneurológica	23
3.2.1 Anamnese	23
3.2.2 Inspeção Otoscópica	23
3.2.3 Avaliação Audiológica	23
3.2.4 Avaliação do Equilíbrio Estático e Dinâmico	24
3.2.5 Exame Vestibular	25
3.3 Análise dos Dados	28
4 RESULTADOS	29
5 DISCUSSÃO	40
6 CONCLUSÃO	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
ANEXOS	51

1 INTRODUÇÃO

Segundo dados da Sociedade Brasileira de Diabetes, estima-se que 151 milhões de pessoas no mundo são portadoras do Diabetes, ou seja, 4,6% da população mundial. No Brasil o Diabetes mellitus atinge 7,6% da população, entre os 30 e 69 anos de idade.

De acordo com o Ministério da Saúde, nos últimos 5 anos foram registrados no Programa de Saúde da Família no Município de Santa Maria, um total de 53 indivíduos com diagnóstico de Diabetes mellitus Tipo 1, sendo estes 19 do gênero masculino e 34 do gênero feminino.

O Diabetes mellitus é uma doença sistêmica crônica, relacionada a uma deficiência absoluta ou relativa de insulina, que se manifesta por uma deficiente função secretora de insulina pelo pâncreas e/ou por uma ação deficiente da insulina nos tecidos-alvo (GUYTON, 1988) e, segundo Kuzuya et al. (2002) a deficiência de ação da insulina causa hiperglicemia crônica, levando a anormalidades características no metabolismo do carboidrato, lipídeo, proteína e outros. Rybak (1995) ainda coloca que o Diabetes mellitus pode estar associado à disfunção vestibular.

Segundo Kuzuya et al. (2002), o diabetes é classificado em Diabetes mellitus Tipo 1 (ou insulino-dependente), Diabetes mellitus Tipo 2 (ou não insulino-dependente) e outros tipos associados com síndromes ou doenças específicas.

Segundo a Associação Americana de Diabetes, no Diabetes Tipo 1, o pâncreas pára de produzir insulina e então a glicose que está no sangue não pode entrar nas células para ser usada como energia. A insulina é necessária para que o organismo possa metabolizar o açúcar ingerido através dos alimentos, uma vez que o açúcar é o combustível básico para as células no organismo humano e é a insulina que leva o açúcar do sangue para dentro das células. Como este açúcar não pode ser metabolizado quando há falta de insulina no organismo, ocorre um acúmulo de glicose no sangue, causando a hiperglicemia que torna-se um problema sério se não tratado e é a maior causa das complicações decorrentes do Diabetes.

Tontura é a sensação de alteração do equilíbrio corporal. Pode ser de caráter rotatório (vertigem) ou não-rotatório (instabilidade, oscilação, vacilação, etc.) Ambos os tipos podem ser ou não ocasionados por distúrbios vestibulares, o que só é possível comprovar por meio da realização e interpretação do exame otoneurológico (GANANÇA & CAOVIALLA, 1998).

Segundo Bittar et al. (1998), nas alterações do metabolismo as tonturas podem ser rotatórias típicas, não sendo raro encontrar queixas de instabilidade, flutuação ou sensação de desfalecimento. Ocorrem também queixas auditivas variadas, desde hipoacusia flutuante até perdas neurosensoriais, podendo ainda apresentar zumbidos e sensação de plenitude auricular.

O metabolismo da glicose tem grande influência no ouvido interno e tanto a hipoglicemia como a hiperglicemia podem alterar seu funcionamento normal. Os pacientes com alterações do metabolismo da glicose, como acontece no Diabetes, podem apresentar sintomas auditivos, vestibulares ou mistos (BITTAR, 1998).

Ferreira Jr. et al. (2000) e Bittar et al. (1998) afirmaram que a orelha interna destaca-se no corpo humano por sua atividade metabólica intensa. Por ela não possuir reserva energética armazenada, pequenas variações dos metabólitos sanguíneos, como acontece diante de distúrbios metabólicos, influenciam muito no seu funcionamento, provocando alterações auditivas e/ou do equilíbrio.

Ferreira Jr. et al. (2000) explicam que tal suscetibilidade está nas composições dos líquidos labirínticos e na alteração do funcionamento da bomba de sódio e potássio. A endolinfa, rica em potássio e a perilinfa, rica em sódio são separadas por uma membrana permeável, havendo tendência ao deslocamento de potássio da endolinfa para a perilinfa e do sódio em sentido contrário, seguindo o gradiente de concentração. Esse mecanismo passivo e espontâneo leva a hipernatremia na endolinfa, com conseqüente deslocamento de água para esse compartimento. Isso provoca o que se chama de “Hidrops Endolinfático” e suas repercussões clínicas: vertigem, zumbido, hipoacusia e plenitude auricular. Isso não acontece normalmente devido à interferência da bomba de sódio e potássio que, às custas de energia obtida da oxidação da glicose, devolve o sódio que entrou na endolinfa para a perilinfa em troca de potássio, que assim retorna à endolinfa. Isso evita o deslocamento de água para a endolinfa e suas repercussões clínicas já citadas.

Vê-se, portanto, a importância desse mecanismo ativo na homeostase dos líquidos labirínticos e para o bom funcionamento da bomba de sódio e potássio é necessário um aporte adequado de glicose e oxigênio, já que é através da reação intracelular dessas duas substâncias que haverá a liberação de energia essencial para o funcionamento adequado da orelha interna. Deduz-se, portanto, que alterações do metabolismo glicídico repercutem de forma direta no funcionamento desse órgão. Sendo que, quando ocorrem alterações na liberação de insulina pelo pâncreas ou na sua ligação com seu receptor com alterações secundárias na glicemia, há prejuízo da obtenção de energia e conseqüente mal funcionamento da orelha interna (FERREIRA JR. et al., 2000).

Devido ao elevado número de indivíduos portadores de Diabetes mellitus estimado na população brasileira, há uma crescente preocupação por parte dos profissionais da área da saúde em pesquisar as implicações desta patologia, buscando evitar possíveis transtornos secundários ao diabetes, que podem reduzir a qualidade de vida destes indivíduos.

O trabalho coordenado de vários especialistas como endocrinologistas, enfermeiros, nutricionistas e educador físico é fator determinante para o êxito do tratamento, assim como o de outros membros da equipe multidisciplinar, onde o fonoaudiólogo deve atuar ativamente.

Tão importante quanto o tratamento do Diabetes em si, é a atenção dada aos aspectos sociais da doença, uma vez que o paciente está inserido no contexto da família e sociedade. O tratamento não deve se basear somente na recuperação biológica, mas também no bem estar e na qualidade de vida do paciente. Neste sentido, não deve faltar a ele, desde o início do tratamento, a preocupação com o sistema auditivo e vestibular.

Tendo em vista a estreita relação entre os distúrbios metabólicos dos carboidratos e as alterações vestibulares e/ou auditivas e a grande prevalência destes distúrbios na população em geral, justifica-se a realização deste estudo que tem como objetivo investigar o aparelho vestibular em uma população de indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1, por meio da avaliação otoneurológica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Myers et al. (1985) realizaram um estudo com o objetivo de adquirir um melhor conhecimento dos efeitos a longo prazo do diabetes nas estruturas da orelha interna, investigando a influência na microvascularização do sáculo e utrículo, usando técnicas específicas. Para a realização do estudo foram utilizados 25 ratos com diabetes induzido e outros 19 ratos sem diabetes para comparação dos achados. Os autores encontraram aumento no diâmetro e densidade dos vasos capilares do sáculo e utrículo do grupo diabético comparado com o controle. Atribuíram este aumento às respostas adaptativas das mudanças hemodinâmicas (aumento da viscosidade do sangue e redução da deformabilidade das células vermelhas do sangue), que acontecem no diabetes. E que qualquer uma destas alterações podem levar a um maior stress da parede capilar e, possivelmente, uma redução no aporte de oxigênio aos tecidos.

Biurrun et al. (1991) realizaram um estudo com o objetivo de caracterizar a função vestibular em indivíduos com Diabetes mellitus e sua relação com os parâmetros que definem a doença, tal como idade, duração do diabetes, controle metabólico e complicações crônicas. Foi realizada avaliação audiológica e eletroneistagmográfica em 46 indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1 e em 37 indivíduos saudáveis, que formaram um grupo controle para comparação dos resultados. Nenhum dos indivíduos pesquisados queixou-se de sintomas vestibulares. À pesquisa audiométrica, encontrou-se perda auditiva neurosensorial, predominantemente nas frequências altas, em 11 pacientes. Sete pacientes apresentaram nistagmo espontâneo e 12 pacientes tiveram nistagmo posicional. Na prova calórica, a duração do nistagmo pós-calórico foi significativamente menor e a frequência do nistagmo central da resposta calórica também tendeu a ser menor nos indivíduos diabéticos, quando comparados ao grupo controle. Dez pacientes (21,8%) tiveram respostas reduzidas bilateralmente, à prova calórica. Dois pacientes mostraram predomínio labiríntico (lado direito em ambos os casos) e dez pacientes

tiveram preponderância direcional, seis para a direita e quatro para a esquerda, mostrando que alterações vestibulares assintomáticas podem ser encontradas em pacientes com Diabetes mellitus Tipo 1. Pacientes com diagnóstico inferior a trinta dias da realização dos exames (que totalizaram 13 indivíduos), não mostraram alterações significativas a eletroneistagmografia, não diferindo significativamente do grupo controle. Atribuíram as alterações vestibulares no Diabetes à presença de complicações como neuropatia, micro e/ou macroangiopatia, que geralmente estão ausentes no início do distúrbio. Nenhum dos parâmetros da eletroneistagmografia mostrou uma correlação estatística com idade, neuropatia, número de episódios severos de hipoglicemia ou frequência total de episódios de hipoglicemia. Não houve associação estatística com os achados audiométricos e eletroneistagmográficos na amostra.

Virtaniemi et al. (1993), realizaram o teste dos movimentos oculares (teste sacádico) em 53 indivíduos com Diabetes mellitus insulino-dependente, utilizando outros 42 indivíduos não diabéticos como grupo controle. As idades dos indivíduos variaram entre 20 e 40 anos. Como resultado encontrou-se: tempo de reação mais longo e decréscimo na precisão no teste sacádico no grupo diabético quando comparado com o grupo controle. A velocidade dos picos tendeu a ser menor nos pacientes diabéticos, mas não foi observada diferença significativa entre os grupos. As velocidades máximas do movimento ocular foram reduzidas para todas as velocidades alvo nos pacientes diabéticos quando comparados ao grupo controle. Estes achados podem ser explicados baseando-se nos muitos distúrbios de potencial no sistema nervoso central. Os autores não associaram complicações microvasculares (retinopatia e nefropatia), neuropatia ou controle metabólico com os resultados dos testes de movimento ocular e concluíram que o Diabetes mellitus insulino-dependente deteriora as respostas visuomotoras.

Rybak (1995) realizou um estudo de revisão de literatura sobre o impacto dos distúrbios metabólicos na função vestibular. Dentre estes distúrbios, ele cita o Diabetes mellitus como sendo uma desordem do metabolismo da glicose que pode estar associada a disfunção vestibular. Com base na literatura, ele coloca que um dos problemas em fazer medidas objetivas da função vestibular em pacientes com diabetes é a alta incidência de anormalidades a eletroneistagmografia nestes pacientes sem que apresentem queixas de vertigem.

Smith et al. (1995) realizaram um estudo com o objetivo de estabelecer quantitativamente, em animais de laboratório, se ocorre espessamento da membrana basilar nos vasos sanguíneos da orelha interna associado com o Diabetes mellitus insulino-dependente. Utilizaram ratos com Diabetes induzido e para comparação dos resultados, formaram um grupo controle de ratos saudáveis. Aos achados, verificaram que houve um significativo espessamento da membrana basilar no grupo de diabéticos quando comparado ao controle. Os autores concluíram que ocorre microangiopatia diabética na orelha interna em portadores de Diabetes mellitus insulino-dependente, sendo que a orelha interna deve ser adicionada a lista de órgãos afetados pelo Diabetes. E que os médicos deveriam considerar a microangiopatia da orelha interna como sendo uma das causas da perda auditiva em pacientes diabéticos.

Jauregui-Renaud et al. (1998) desenvolveram um estudo com o objetivo de avaliar as funções auditiva e vestibular em pacientes com Diabetes mellitus insulino-dependente. Foram estudados por três anos dez pacientes, selecionados por apresentar neuropatia periférica sem retinopatia, doenças otológicas ou fatores individuais que pudessem causar sintomas otoneurológicos. A média de idade foi de 20,6 anos (variando 5,5 anos para mais ou para menos) e média de duração da doença de 9,5 anos (variando 3,7 anos para mais ou para menos). Como resultado, inicialmente todos os pacientes apresentaram respostas auditivas normais, incluindo respostas auditivas de tronco cerebral, porém tiveram respostas anormalmente diminuídas, mas simétricas, no teste vestibulo-ocular horizontal. Os autores dizem que estes resultados podem explicar o curso sub-clínico da alteração vestibular, ou seja, há alteração sem que esteja presente qualquer queixa. Após um ano, um paciente apresentou vertigem e assimetria ao optocinético. No terceiro ano outro paciente mostrou anormalidades similares e um terceiro indivíduo apresentou perda auditiva neurossensorial. Não foi encontrada correlação entre os resultados otoneurológicos com tempo de evolução do Diabetes. Estes dados levaram os autores a concluir que pacientes com Diabetes mellitus insulino-dependente podem sofrer deterioração otoneurológica.

Kolev & Milanov (1999) realizaram um estudo com o objetivo de investigar a função do sistema de controle motor em relação aos sistemas auditivo e vestibular em pacientes diabéticos insulino-dependentes, a fim de estabelecer onde o Diabetes afeta estes mecanismos do sistema nervoso central (SNC), e detectar o estado

funcional da deterioração do SNC em diabéticos, os quais poderão ser beneficiados pelo diagnóstico precoce. Foram avaliados 22 indivíduos diabéticos e, para comparação dos resultados, foram selecionados outros 15 indivíduos saudáveis. A avaliação foi realizada através da captação de dados eletromiográficos concomitantemente com a estimulação vestibular e auditiva. Para a estimulação vestibular foi utilizado um método que consistiu de irrigação do canal auditivo externo, com 150 ml de água à temperatura de 10°C por 10 segundos, sendo os nistagmos captados através da eletronistagmografia com o registro dos movimentos oculares horizontais e verticais e, analisados de acordo com sua frequência e velocidade angular da componente lenta. Para a estimulação auditiva, foram utilizados fones que emitiam um ruído branco com 90 dB de intensidade por 30 segundos. Os resultados mostraram-se semelhantes em ambos os grupos para a amplitude das respostas da avaliação eletromiográfica às estimulações vestibular e auditiva. Porém o grau de facilitação e inibição à eletromiografia foi significativamente mais alto nos diabéticos, o que indica disfunção sub-clínica do SNC. Através dos resultados obtidos com a avaliação, os autores concluíram que o Diabetes mellitus afeta os mecanismos centrais do sistema de controle motor em relação aos sistemas vestibular e auditivo de indivíduos sem evidência clínica de deterioração do SNC e que este tipo de teste é útil no diagnóstico precoce para esta população.

Darlington et al. (2000) realizaram um estudo comparando várias medidas da interação vestibulo-visual em indivíduos portadores de Diabetes mellitus insulino-dependente (DMID) ou não insulino-dependente (DMNID), bem como não diabéticos para o grupo controle. Indivíduos com DMID exibiram significativamente maior instabilidade postural do que os indivíduos do grupo controle nas condições do Teste Clínico da Interação Sensorial e Equilíbrio, que requer mais do aparelho vestibular. O grupo de DMID também exibiu significativamente resultados piores na fixação do olhar no escuro e uma média significativamente mais alta da componente lenta do nistagmo optocinético. O grupo de DMNID mostrou um aumento significativo na instabilidade postural em todas as 12 condições comparadas com o grupo controle, bem como um decréscimo significativo na fixação do olhar no escuro. Os resultados sugerem que DMID e DMNID são ambos associados com mudanças específicas, mas diferentes na interação vestibulo-visual.

Perez et al. (2001) realizaram um estudo utilizando, ratos com diabetes induzida com o objetivo de definir e avaliar a deterioração funcional da parte vestibular da orelha interna no estado diabético, utilizando testes objetivos para tal avaliação. Para comparação dos resultados, um grupo controle com ratos normais foi selecionado. Foram realizadas medidas de Potencial Evocado Vestibular e medidas de Respostas Auditivas de Tronco Encefálico em todos os animais. Aos achados encontrou-se, para o Potencial Evocado Vestibular, prolongamento significativo das ondas e decréscimo significativo na amplitude destas ondas no grupo diabético quando comparado ao controle; para as medidas de Respostas Auditivas de Tronco Encefálico, a latência da onda I foi significativamente prolongada, na amplitude não foi encontrada diferença significativa e os limiares foram significativamente elevados, no grupo diabético. Diante destes achados, os autores concluem que o aparelho vestibular deveria ser adicionado a longa lista de órgão e tecidos negativamente afetados pelo Diabetes.

Gawron et al. (2002) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a condição do aparelho vestibular em indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1 (insulino-dependente), para responder a questão de onde os distúrbios do aparelho vestibular estão conectados com os parâmetros clínicos e bioquímicos que caracterizam o Diabetes mellitus. Justificam este estudo com o fato de não haver na literatura estudos semelhantes que expliquem a condição do aparelho vestibular nesta população. Foram avaliados 95 indivíduos, crianças e jovens adultos, na faixa etária de 6 a 28 anos de idade, com diagnóstico de Diabetes mellitus Tipo 1. Para comparação dos resultados utilizou-se um grupo controle com 44 indivíduos saudáveis na mesma faixa etária do grupo de estudo. A avaliação dos indivíduos consistiu de uma anamnese detalhada sobre a história médica e teste eletroneurográfico usando um sistema computadorizado de eletroneurografia de dois canais. Na avaliação otoneurológica encontrou-se, dentro do grupo de diabéticos, seis indivíduos com queixa de vertigem e tontura; dez indivíduos com presença de nistagmo espontâneo e vinte e um com nistagmo posicional; alteração do nistagmo optocinético em trinta e seis indivíduos e alteração no teste de rastreamento em trinta e três indivíduos; na prova calórica, quatro indivíduos com predomínio labiríntico e, preponderância direcional do nistagmo em sete indivíduos. A análise da incidência e característica das alterações a eletroneurografia em relação à duração do Diabetes, revelou um nítido aumento de algumas anormalidades de

acordo com o progresso da doença, expresso principalmente pelo nistagmo posicional e alterações ao nistagmo optocinético, resultados estes que sugerem progressão dos distúrbios do tipo central em relação à duração da doença. Com este estudo, os autores concluíram que os distúrbios metabólicos presentes no Diabetes mellitus Tipo 1 causam distúrbios em diferentes partes do aparelho vestibular, principalmente em sua parte central. O comprometimento deste órgão no Diabetes parece depender principalmente da presença e natureza das crises de hipoglicemia e da duração da doença. A avaliação do aparelho vestibular é uma ferramenta útil para detectar precocemente distúrbios do sistema nervoso central e que por esta causa, sugerem que se deve monitorar as condições do órgão vestibular, especialmente em jovens com Diabetes mellitus.

Gawron et al. (2002a) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o reflexo vestibulo-espinal em crianças e adultos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1, usando a Posturografia Estática e Dinâmica. Foram avaliados 95 crianças e jovens com idades variando entre 6 e 28 anos. Para comparação dos resultados foi utilizado um grupo controle com 44 indivíduos saudáveis otoneurologicamente na mesma faixa etária do grupo de estudo. Do grupo de diabéticos, seis pacientes tiveram queixa de vertigem ou tontura. Comparando-se o grupo diabético com o controle, os parâmetros do estabilograma foram piores no grupo diabético, e estatisticamente significativo em crianças mais jovens. Encontrou-se melhores parâmetros de estabilograma em pacientes diabéticos com maior tempo da doença. Os parâmetros analisados foram significativamente piores no subgrupo com diabetes não compensada. Os parâmetros foram ligeiramente melhores em relação aos incidentes hipoglicêmicos. Não se encontrou diferenças aparentes nos parâmetros do estabilograma em relação à presença de complicações do diabetes. Diabetes mellitus Tipo 1 com pequena ou nenhuma complicação não tem significativa influência nos reflexos vestibulo-espinais e estabilidade de postura dos pacientes. Os distúrbios do aparelho vestibular no Diabetes mellitus Tipo 1 em crianças e jovens adultos apesar de sua presença, tem curso não detectável em testes clínicos. E sugere que talvez se deva considerar o monitoramento destes distúrbios durante a doença.

Em 1995 a Sociedade Japonesa de Diabetes nomeou um Comitê para Classificação e Diagnóstico do Diabetes mellitus, que após vários encontros e discussões, elaborou este artigo que define e classifica o Diabetes mellitus. De

acordo com Comitê, o “Diabetes mellitus é um grupo de doenças, caracterizada por hiperglicemia crônica devido à deficiência de ação da insulina. A deficiência da ação da insulina, comum no diabetes, leva a anormalidades características no metabolismo do carboidrato, lipídio, proteína e assim por diante”. O Diabetes tem múltiplas causas, que podem ser de etiologia genética ou fatores ambientais. O suporte de insulina pode estar diminuído por um decréscimo da quantidade de células pancreáticas e/ou distúrbios funcionais das células. Em alguns casos de diabetes, a doença pode ser atribuída exclusivamente a deficiência do suporte de insulina, mas em outros casos há resistência à insulina e relativa deficiência de insulina. A anormalidade metabólica pode ser melhorada por vários meios a fim de amenizar o efeito da deficiência de insulina. Dependendo da gravidade da doença os sintomas são variados. Em casos mais amenos, pode não haver nenhum sintoma. Em outros casos pode haver sede, polidipsia, poliúria ou perda de peso. Em casos mais severos, cetoacidose ou hiperglicemia que podem levar a perda de consciência, coma ou morte se não tratado apropriadamente. Entre as complicações do Diabetes pode-se citar retinopatia, nefropatia e neuropatia que pode levar a distúrbios visuais, deficiência renal e gangrena. Além de estar mais exposto a desenvolver arteriosclerose, aumentando o risco de infarto do miocárdio, isquemia cerebral e oclusão das artérias das extremidades inferiores (KUZUYA et al. 2002).

Ainda segundo Kuzuya et al. (2002), o diabetes foi classificado em Diabetes mellitus insulino-dependente (ou Tipo 1), Diabetes mellitus não-insulino-dependente (ou Tipo 2) e outros tipos associados com síndromes ou doenças específicas. Quanto à classificação etiológica, esta não é ainda considerada satisfatória, uma vez que nem sempre se consegue identificar a etiologia em cada paciente. Os termos de estágio insulino-dependente e não-insulino-dependente podem ser usados para descrever o grau de deficiência do efeito da insulina. Um estágio de dependência de insulina significa que o paciente está em risco imediato de desenvolver cetoacidose ou está inapto a sobreviver sem as injeções de insulina. O Diabetes Tipo 1 ou insulino-dependente ocorre como um resultado de deficiência de insulina devido a lesões destrutivas das células pancreáticas, e usualmente progride para um estágio de deficiência absoluta de insulina. Ocorre tipicamente em sujeitos jovens com início agudo, mas pode ocorrer a qualquer idade com progressão lenta.

Nicholson et al. (2002) realizaram um estudo comparando reflexo vestibulo-ocular, reflexo optocinético e função postural em indivíduos portadores de Diabetes

mellitus insulino-dependente (DMID) e não-insulino-dependente (DMNID), bem como não diabéticos para um grupo controle. Ambos os grupos de DMID e DMNID apresentaram déficit significativo na fixação do olhar no escuro, pequenas mudanças na velocidade da fase *re* no reflexo vestibulo-ocular sem uma mudança no ganho do reflexo vestibulo-ocular. Um decréscimo menor foi encontrado na amplitude da fase rápida no reflexo optocinético. Instabilidade postural foi maior em ambos os grupos diabéticos, embora isto não seja específico para as condições do Teste Clínico da Interação Sensorial e Equilíbrio que as contribuições do teste vestibular para a estabilidade postural. Estes resultados sugerem que ambos os grupos de DMID e DMNID estão associados com déficits nas funções de fixação do olhar, reflexo vestibulo-ocular e reflexo optocinético.

Sherer e Lobo (2002) realizaram um estudo com 12 indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1, na faixa etária de 12 a 27 anos, usuários regulares de insulina. O estudo teve por objetivo pesquisar nistagmo/vertigem de posição e eletroneistagmografia na amostra selecionada. Para tal, a avaliação dos indivíduos consistiu de anamnese específica, meatoscopia, timpanometria, pesquisa do nistagmo/vertigem de posição e eletroneistagmografia. Verificou-se resultados normais à avaliação otoneurológica em 33,33% da amostra, enquanto que 50% dos indivíduos tiveram como resultado Síndrome Vestibular Periférica Irritativa e 16,7%, Síndrome Vestibular Periférica Deficitária. 25% da amostra referiu queixa de tontura em situações específicas de hipoglicemia e, todos que relataram este tipo de episódios de tontura, apresentaram Síndrome Vestibular Irritativa. Diante destes resultados, as autoras concluíram que deve-se avaliar o efeito do Diabetes Tipo 1 na função vestibular, assim como as demais complicações diabéticas usuais, mesmo em pacientes assintomáticos.

Segundo a Associação Americana de Diabetes (2006), o Diabetes mellitus é uma condição caracterizada por hiperglicemia resultante da inabilidade do organismo em usar a glicose do sangue como energia. No Diabetes Tipo 1, o pâncreas pára de produzir insulina e então a glicose que está no sangue não pode entrar nas células para ser usada como energia. A insulina é necessária para que o organismo possa metabolizar o açúcar ingerido através dos alimentos, uma vez que o açúcar é o combustível básico para as células no organismo humano e é a insulina que leva o açúcar do sangue para dentro das células. Como este açúcar não pode ser metabolizado quando há falta de insulina no organismo, ocorre um acúmulo de

glicose no sangue, causando a hiperglicemia que é o termo técnico para designar o alto nível de glicose no sangue. A hiperglicemia torna-se um problema sério se não tratada e é a maior causa das complicações decorrentes do Diabetes. O Diabetes mellitus Tipo 1 usualmente é diagnosticado em crianças e jovens adultos.

3 MATERIAL E METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido no Ambulatório de Otologia do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), de acordo com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). (Anexo A)

3.1 Seleção dos Sujeitos

Foram avaliados somente indivíduos que concordaram em participar da pesquisa, após conhecimento dos objetivos e procedimentos da mesma, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. (Anexo B)

A população selecionada para o estudo consistiu de 29 indivíduos, com diagnóstico médico de Diabetes mellitus Tipo 1. Os pacientes foram encaminhados pelo Ambulatório de Diabetes Infantil do HUSM e pelo Serviço de Atenção Multidimensional à Família (SAMAF) do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), da cidade de Santa Maria - Rio Grande do Sul. A coleta de dados foi realizada de abril a dezembro de 2005.

Dos 29 indivíduos selecionados, 10 indivíduos foram excluídos deste estudo: um indivíduo do gênero feminino, por ser gestante quando selecionado para fazer os exames; um indivíduo do gênero masculino por ser portador de deficiência visual adquirida após o Diabetes; um indivíduo do gênero masculino por ser portador de deficiência auditiva e visual adquiridas anteriormente ao Diabetes; e outros sete indivíduos, quatro do gênero feminino e três do gênero masculino, por não terem comparecido para a realização dos exames nas datas e horários marcados.

Após a exclusão de 10 indivíduos dos 29 selecionados para o estudo, a amostra estudada consistiu de 19 indivíduos, sendo 10 do gênero feminino (52,6%) e 9 do gênero masculino (47,3%), com idades variando de 8 a 25 anos.

Para comparação dos resultados, foi selecionado um grupo controle, equiparando-se idade e sexo. Este grupo foi composto por 19 indivíduos, sendo 10 do gênero feminino e 9 do gênero masculino, com idades variando de 8 a 25 anos. Como critério de inclusão ao estudo, estes indivíduos não deveriam apresentar qualquer queixa auditiva ou vestibular, bem como diagnóstico médico de Diabetes mellitus Tipo 1 ou outras doenças que pudessem interferir na avaliação, além de apresentar resultados normais a avaliação audiológica e imitanciométrica.

3.2 Procedimento da Avaliação Otoneurológica

O protocolo de avaliação otoneurológica consistiu de anamnese, inspeção otoscópica, avaliação audiológica básica, avaliação do equilíbrio estático e dinâmico, provas cerebelares e avaliação vectoeletronistagmográfica.

3.2.1 Anamnese

Inicialmente foi realizada a anamnese, composta por questões sobre o Diabetes, tais como: tempo da doença, uso de insulina, controle alimentar e complicações como crises de hiperglicemia e hipoglicemia e outras complicações de saúde; queixas auditivas; e queixas vestibulares, como presença ou não de tontura, náuseas, vômitos, desequilíbrios, cefaléia, além de investigada a presença de queixa de zumbido (Anexo C).

3.2.2 Inspeção Otoscópica

Antes da avaliação auditiva, os indivíduos foram submetidos a inspeção otoscópica do meato auditivo externo para verificar possível presença de excesso de cerúmen que pudesse interferir nos resultados dos exames. Três pacientes apresentaram excesso de cerúmen, sendo encaminhados a um médico otorrinolaringologista que verificou e constatou a necessidade de retirada da mesma,

realizando este procedimento. Após retirado o excesso de cerúmen foi dada continuidade a avaliação destes indivíduos.

3.2.3 Avaliação Audiológica

A bateria de testes audiológicos foi composta de: Audiometria Tonal Liminar (ATL), Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF), Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF) e Medidas de Imatância Acústica (MIA), englobando Compliância (C), Timpanometria (T) e Pesquisa do Reflexo Acústico (RA) nos modos contra e ipsi-lateral (MANGABEIRA ALBERNAZ, 1981). (Anexo D)

A audiometria tonal liminar por via aérea foi realizada em cabina acústica, utilizando-se o audiômetro modelo SD25, da marca Siemens, com fones TDH-39P (calibração segundo a Norma ISO 389-1991), procedendo-se a pesquisa dos limiares nas frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000 Hz e por via óssea, quando necessário, nas frequências de 500, 1000, 2000, 3000 e 4000Hz. A Norma ISO – 1999 (1990) foi usada como critério de classificação de perda auditiva, ou seja: a audição é considerada dentro do padrão de normalidade quando os limiares audiométricos estiverem acima de 25 dB NA, em uma ou mais frequências.

Após realizada a auditometria tonal limiar procedeu-se a avaliação do Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF) e do Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF) utilizando as listas de palavras monossilábicas e dissilábicas propostas por Chaves (1997) e Pillon (1998), apresentadas pelo examinador por meio de microfone acoplado ao aparelho, tomando por referência os limiares tonais das frequências de 500, 1000 e 2000Hz.

A pesquisa das medidas de imatância acústica incluiu a timpanometria, para avaliar a integridade do ouvido médio e pesquisa dos reflexos acústicos ipsi e contralaterais nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, realizada com um analisador de orelha média modelo Impedance Audiometer AZ26, da marca Interacoustics, com fone TDH-39P (calibração segundo a Norma ISO 389-1991).

3.2.4 Avaliação do Equilíbrio Estático e Dinâmico

Após a avaliação auditiva procedeu-se à avaliação do equilíbrio estático e dinâmico e da função cerebelar, em que foram utilizadas as provas, a seguir descritas, segundo Ganança et al. (1976), as quais primeiramente foram executadas com os olhos abertos e logo após com olhos fechados. Os movimentos realizados foram mantidos.

Prova da Marcha: o indivíduo deverá realizar cinco passos para frente e depois para trás, sucessivamente e sem pistas auditivas. Considera-se anormalidade dificuldades na marcha, marcha em estrela (Babinsky-Weil) e instabilidade.

Prova de Romberg: o indivíduo deve ficar em pé, mantendo os pés juntos e os braços estendidos ao longo do corpo. Considera-se anormalidade quedas, latero, retro e/ou anteropulsão.

Romberg-Barré: mesma posição da prova anterior, porém com um pé adiante do outro em linha reta. Considera-se anormalidade rotações corporais acima de 45 graus.

Prova de Unterberger: o indivíduo deverá executar movimentos de marcha sem sair do lugar, com os braços estendidos para frente. Considera-se anormalidade rotações corporais acima de 45 graus.

Prova dos Braços Estendidos: o indivíduo deve apontar com seus dedos indicadores os indicadores do examinador, mantendo a posição com os olhos fechados. Considera-se alteração, desvios de um braço em qualquer direção, ou ambos os braços no sentido sagital, convergente ou divergente.

Prova da Diadococinesia: o indivíduo deverá executar movimentos alternados de colocação da palma e dorso das mãos sobre as suas coxas. Considera-se alteração, dificuldade uni ou bilateral na execução dos movimentos (disdiadococinesia).

Prova da Dismetria, isto é, index-jelho-nariz: a manobra a ser realizada é de apontar os indicadores alternadamente o nariz e o joelho contrário ao indicador. Considera-se alteração, dificuldade de realização do movimento.

Estes são testes de importância complementar, pela possibilidade de oferecerem informações topodiagnósticas adicionais, no confronto com outros dados do exame da função vestibular, e nunca isoladamente.

3.2.5 Exame Vestibular

Para a realização do exame vestibular foi utilizado o Sistema Computadorizado de Vectoeletronistagmografia SCV 5.0, proposto por Castagno (1994). Este sistema consiste em um método de inscrição dos movimentos oculares baseado na captação, por meio de eletrodos de superfície, da variação de potencial elétrico entre a córnea (+) e a retina (-) que ocorre quando movimentamos os olhos. É destinado basicamente ao registro do nistagmo que é o movimento de maior interesse em Otoneurologia, dotado de um conjunto de componentes lentas e rápidas que se sucedem alternadamente.

A pele do indivíduo foi higienizada usando-se algodão e álcool para que a captação do potencial elétrico ocorresse de forma efetiva através dos eletrodos que foram colocados na região periorbitária, através de pasta eletrolítica e fita adesiva. O eletrodo indiferente (terra) foi fixado na região frontal, o eletrodo superior na linha média (dois centímetros acima da glabella) e um eletrodo em cada canto externo do olho. Os eletrodos são constituídos de prata de baixa polarização.

São partes do exame:

Calibração dos Movimentos Oculares: é o início da avaliação, para que todos os exames sejam feitos em condições iguais e para a medida correta da velocidade da componente lenta do nistagmo. O paciente deve olhar a barra de *Leds* onde aparecem dois pontos alternadamente, cujo deslocamento do olhar entre eles equivale a 10° de desvio angular dos olhos. A calibração deve ser feita no plano horizontal e vertical. Recalibrações podem ser necessárias.

Nistagmo Espontâneo (NE): é o que aparece no olhar de frente do paciente. Inicialmente registra-se com os olhos abertos, e depois com os olhos fechados. Considera-se alteração quando o nistagmo espontâneo está presente com os olhos abertos ou quando é maior que 7°/s no registro com olhos fechados.

Nistagmo Semi-Espontâneo (NSE) – Direcional ou de fixação: aparece no desvio de 30° do olhar nos pontos cardinais. É preciso muito cuidado na realização da prova para que não ultrapasse os 30° de desvio do olhar porque pode aparecer nistagmo e é fisiológico. Não está presente em indivíduos normais e indivíduos portadores de afecção vestibular podem apresentar nistagmo unidirecional, bi ou multidirecional.

Nistagmo Optocinético (NO): aparece fisiologicamente quando se acompanha com o olhar um objeto em movimento. Utiliza-se a barra de *Leds*, produzindo pontos sucessivos em uma velocidade de 20°/s. A estimulação visual é feita na direção dos

quatro pontos cardeais. É pesquisada a simetria do nistagmo, sendo que se esse resultado for menor que 20% consideramos o nistagmo optocinético simétrico, acima deste valor ele é considerado assimétrico.

Rastreio Pendular: o indivíduo deve acompanhar na barra de *Leds* um ponto em movimento pendular no plano horizontal e no plano vertical, esta prova avalia a integridade do sistema oculomotor no controle dos movimentos oculares lentos. A curva resultante pode ser classificada em quatro tipos: I, II, III, IV, sendo que indivíduos normais apresentam curvas do tipo I ou II, pois não demonstram qualquer dificuldade para acompanhar o deslocamento do pêndulo. A curva do tipo III, é uma curva denteada ou serrilhada em ambos os lados, a do tipo IV é do tipo anárquico, representando total incapacidade do indivíduo de acompanhar os deslocamentos do pêndulo, estes dois tipos demonstram alteração nesta prova.

Prova Rotatória Pendular Decrescente (PRPD): uma cadeira especial faz movimentos rotatórios horários e anti-horários sucessivamente, progressivamente decrescentes, até parar. O indivíduo permanece com os olhos vendados, joelhos juntos e é submetido à atividade mental. A cabeça deve ficar fletida 30° para frente com o objetivo de horizontalizar os canais semicirculares laterais. Se o primeiro traçado for irregular, a prova deve ser repetida. O objetivo é verificar se existe ou não simetria entre os batimentos, sendo considerado como parâmetro mais importante de avaliação a frequência nistágmica, se o resultado for menor que 30%, o nistagmo per-rotatório é simétrico, acima deste valor, é assimétrico.

Prova Calórica: é a mais importante para avaliar a função labiríntica porque estimula cada labirinto isoladamente. Consiste em irrigar as orelhas com água em temperatura quente (44°C) e fria (30°C), segundo Fitzgerald & Hallpike (1942). O indivíduo deve estar deitado com a cabeça levemente inclinada para frente (30°), com o objetivo de verticalizar os canais semicirculares laterais. A irrigação inicia pela orelha direita com água quente, depois esquerda com água quente, depois esquerda com água fria e, por último, direita com água fria, procurando sempre inverter a direção do nistagmo provocado em cada estimulação. Os nistagmos devem ser analisados com os olhos fechados e com atividade mental, sendo que, após 90 segundos os olhos devem ser abertos para que se observe se há o efeito inibidor de fixação ocular (EIFO), durante 20 segundos. Há uma certa simetria entre as respostas das duas orelhas às provas frias e quentes no indivíduo normal.

A avaliação do nistagmo pós-calórico deve ser feita de forma quantitativa e qualitativa:

- *Qualitativa*: hiperreflexia, quando qualquer um dos valores obtidos for maior que 50°/s; hiporreflexia quando há qualquer valor menor que 3°/s; arreflexia quando não se obtém resposta, na mesma orelha, nas três temperaturas pesquisadas (44°C, 30°C e 18°C).

- *Quantitativa*: Quando os resultados obtidos nas quatro estimulações estiverem normais (entre 3°/s e 50°/s), para comparação dos valores correspondentes à mesma orelha ou à mesma direção de batimentos utilizamos a Fórmula de Jongkees. Considera-se normal quando esse índice for menor que 30%, preponderância labiríntica (PL), quando os dois valores referentes à mesma orelha forem maiores que as respostas da outra e predomínio direcional (PD) quando os dois valores referentes aos nistagmos de mesma direção forem maiores que os de direção oposta. Sendo que PL caracteriza uma labirintopatia periférica deficitária (do lado em que os valores de nistagmo pós-calórico são menores) e PD caracteriza uma labirintopatia periférica irritativa. (MOR et al., 2001)

É possível estabelecer as seguintes localizações da lesão: periférica situada no labirinto e/ou VIII nervo, até sua entrada no tronco cerebral, e central, situada a partir da entrada do VIII nervo no tronco cerebral, em seus núcleos, vias e inter-relações. (GANANÇA et al., 1976a)

As avaliações audiológica e imitanciométrica serão descritas no capítulo de Resultados, por fazerem parte da avaliação otoneurológica. Porém não foi realizado um tratamento estatístico para comparação de seus resultados entre os grupos Controle e Diabético, por estas avaliações não serem o objetivo deste estudo, uma vez que seu objetivo está em investigar o aparelho vestibular.

3.3 Análise dos Dados

Para a análise dos dados foram comparados os achados as avaliações do equilíbrio estático e dinâmico e exame vestibular entre o grupo de indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1 com um grupo controle, além de terem sido feitas comparações relacionando queixas de tontura com prevalência de alterações

a Vectoeletronistagmografia (VENG). Para comparação dos valores de Nistagmo Optocinético, PRPD e Prova Calórica, foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis para verificar diferenças estatisticamente significantes entre os grupos.

O teste de Kruskal-Wallis é analisado da seguinte maneira: no nível de significância de 5% (0,05), o valor de p sendo maior que 0,05, não existe diferença significativa entre os grupos Controle e Diabético; e, os valores de p sendo menores que 0,05, então, existe diferença significativa entre os grupos Controle e Diabético. Quando da existência de diferença significativa, este valor será escrito seguido por um asterisco (*).

4 RESULTADOS

Com os dados obtidos a aplicação dos procedimentos de avaliação nos grupos de indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1 e Controle, chegou-se aos resultados que serão relatados a seguir e discutidos posteriormente, no próximo capítulo.

De um total de 19 indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1 que compuseram a amostra deste estudo, em relação a gênero, ela foi distribuída como pode ser visualizado no gráfico abaixo.

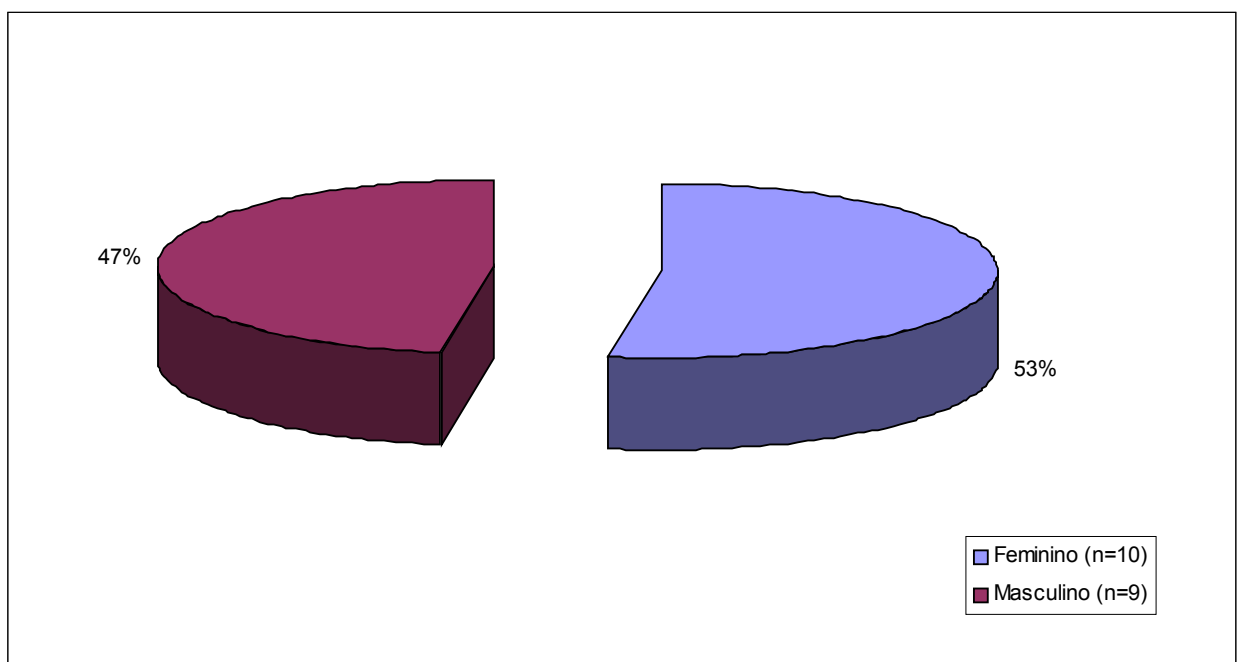


Gráfico 1 – Distribuição da amostra do grupo de indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1, por gênero (n=19).

Quanto ao tempo de duração do Diabetes mellitus Tipo 1, a amostra está assim distribuída:

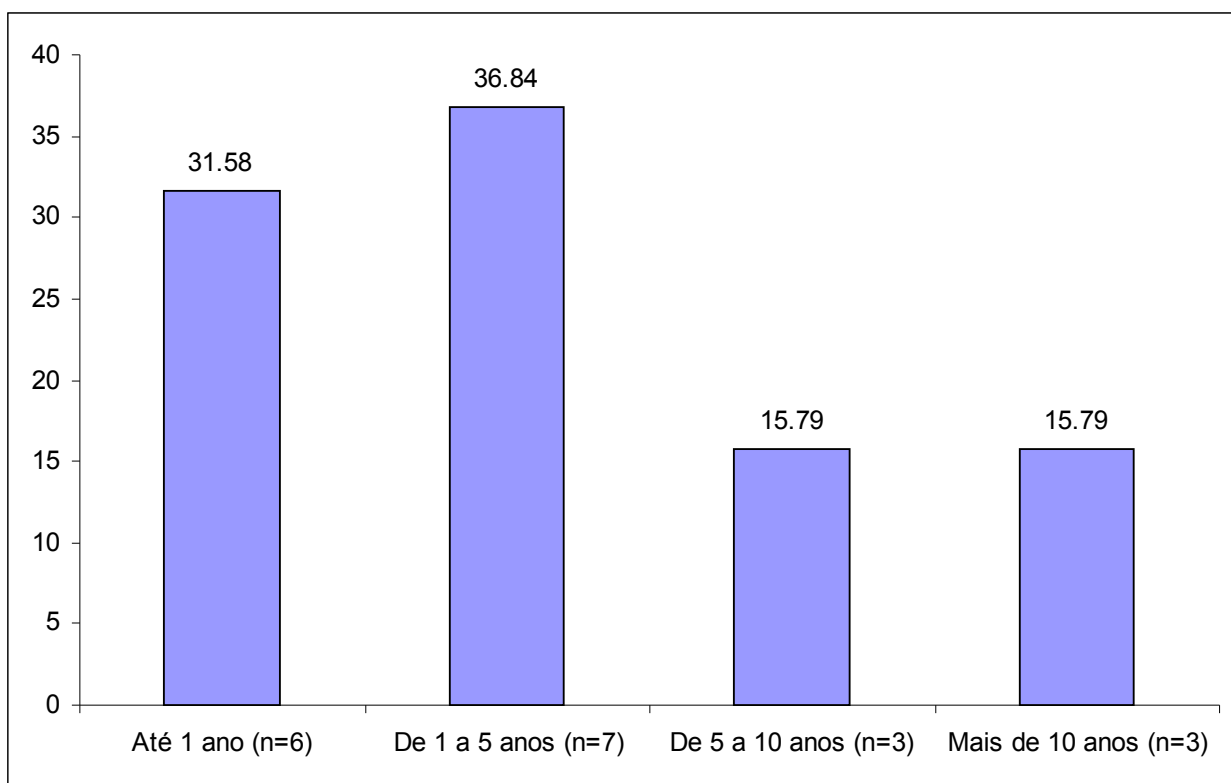


Gráfico 2 – Distribuição da amostra do grupo de indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1, pela duração do Diabetes.

Os resultados da avaliação do equilíbrio estático e dinâmico (Marcha, Romberg, Romberg-Barré e Unterberger) e da função cerebelar (Braços Estendidos, Dismetria e Diadococinesia) realizados nos grupos Controle e Diabético, podem ser observados na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1 – Resultados da avaliação do equilíbrio estático e dinâmico e da função cerebelar.

		Controle (n=19)	Diabético (n=19)
Marcha	Estrela	5,26%	10,53%
	Desvio	10,53%	10,53%
	Sem alteração	84,21%	78,95%
Romberg	Lateropulsão	5,26%	10,53%
	Sem alteração	94,74%	89,47%
Romberg-Barré	Lateropulsão	21,05%	31,58%
	Sem alteração	78,95%	68,42%
Unterberger	Avanço	5,26%	31,58%
	Desvio	10,53%	5,26%
	Sem alteração	84,21%	63,16%
Braços Estendidos	Divergência	0,00%	26,31%
	Sem alteração	100,00%	73,68%

	Disdiadococinesia	0,00%	0,00%
Diadococinesia	Sem alteração	100,00%	100,00%
	Dismetria	0,00%	0,00%
Dismetria	SEM ALTERAÇÃO	100,00%	100,00%

Os resultados do exame vestibular realizado com o Sistema Computadorizado de Vectoeletronistagmografia SCV 5.0, são expostos na Tabela 2, apresentando as diferenças entre os dois grupos estudados.

Tabela 2 – Resultados da Vectoeletronistagmografia, realizada nos grupos Controle e Diabético.

	Controle (n=19)	Diabético (n=19)
Calibração	Regular (100,00%)	Regular (100,00%)
NSE	Ausente (100,00%)	Ausente (100,00%)
NE	Ausente (100,00%)	Presente (5,26%)
		Ausente (94,74%)
Optocinético	Simétrico (100,00%)	Simétrico (100,00%)
Rastreio	Tipo I	
	89,47%	78,95%
	Tipo II	
	10,53%	21,05%
PRPD	Simétrico (100,00%)	Simétrico (100,00%)

Prova Calórica	Normal	100,00%	63,16%
	PL	-	21,05%
	PD	-	15,79%

Para verificar diferença estatisticamente significativa das médias dos nistagmos para direita (D) e esquerda (E) na pesquisa do Nistagmo Optocinético, entre os grupos Controle e Diabético, foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis, o qual não mostrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, como pode ser visualizado na Tabela 3, que segue abaixo.

Tabela 3 – Resultado do Teste de Kruskal-Wallis para a pesquisa do Nistagmo Optocinético, comparando-se os grupos Controle e Diabético.

Controle (N=19)		Diabético (N=19)		Valor de p
Média D e E (VACL - °/s)	Desvio Padrão	Média D e E (VACL - °/s)	Desvio Padrão	
6,90%	4,45	6,93%	4,94	0,9883

Para verificar diferença estatisticamente significativa das médias de VACL do nistagmo nos sentidos horário e anti-horário na pesquisa da PRPD, entre os grupos estudados, foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis, o qual não mostrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, como pode ser visualizado na Tabela 4, que segue abaixo.

Tabela 4 – Resultado do Teste de Kruskal-Wallis para comparação das médias de VACL do nistagmo nos sentidos horário e anti-horário na pesquisa da PRPD, entre os grupos Controle e Diabético.

	Controle (n=19)		Diabéticos (n=19)		Valor de p
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
VACL (°/s) – horário	24,68	8,81	20,89	10,35	0,1249
VACL (°/s) – anti-horário	22,84	10,31	19,42	8,74	0,4129
Predomínio direcional do nistagmo	7,69%	5,16	6,23%	5,44	0,3725

Para verificar diferença estatisticamente significativa das médias de VACL obtidos a estimulação labiríntica na Prova Calórica nas temperaturas de 44°C e 30°C na orelha direita (OD) e orelha esquerda (OE), entre os grupos estudados, foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis, o qual mostrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos para as temperaturas de 44°C OD, 30°C OD e 30°C OE, como pode ser visualizado na Tabela 5, que segue abaixo.

Tabela 5 – Resultado do Teste de Kruskal-Wallis para comparação das médias dos valores de VACL obtidos a estimulação labiríntica na Prova Calórica, entre os grupos Controle e Diabético.

	Controle (n=19)		Diabéticos (n=19)		Valor de p
	Média (VACL - °/s)	Desvio Padrão	Média (VACL - °/s)	Desvio Padrão	
44°C OD	15,57	6,98	11,05	8,40	0,0261*
44°C OE	17,73	8,31	16,26	12,84	0,2139
30°C OD	18,57	7,41	11,31	6,42	0,0074*
30°C OE	20,57	7,38	9,73	5,48	<,0001*

* diferença estatisticamente significativa – valor de p menor que 0,05.

Quanto a queixa de tontura, seja relacionada especificamente à hipoglicemia ou não, pôde-se observar que 58% dos indivíduos referiram esta queixa enquanto que os outros 42% não referiram queixa alguma de tontura. A distribuição da amostra com a presença desta queixa está distribuída no gráfico abaixo.

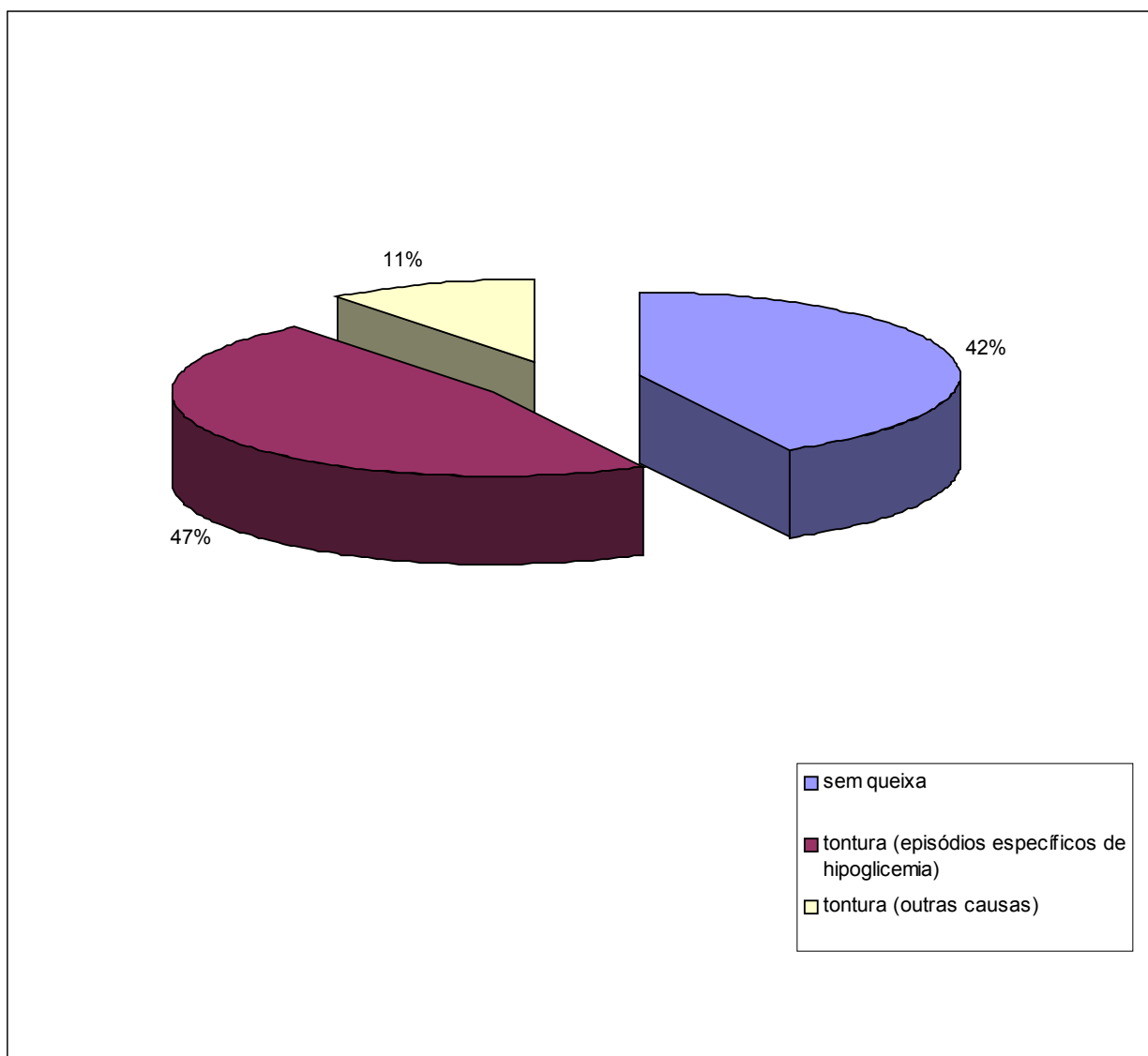


Gráfico 3 – Presença de queixa de tontura no grupo de indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1 (n=19).

Com relação à queixa de tontura relacionada às alterações a Vectoeletronistagmografia, do total de sete indivíduos que apresentaram alteração ao exame no grupo de pacientes portadores de Diabetes mellitus, a amostra está distribuída como pode ser visualizado no gráfico abaixo.

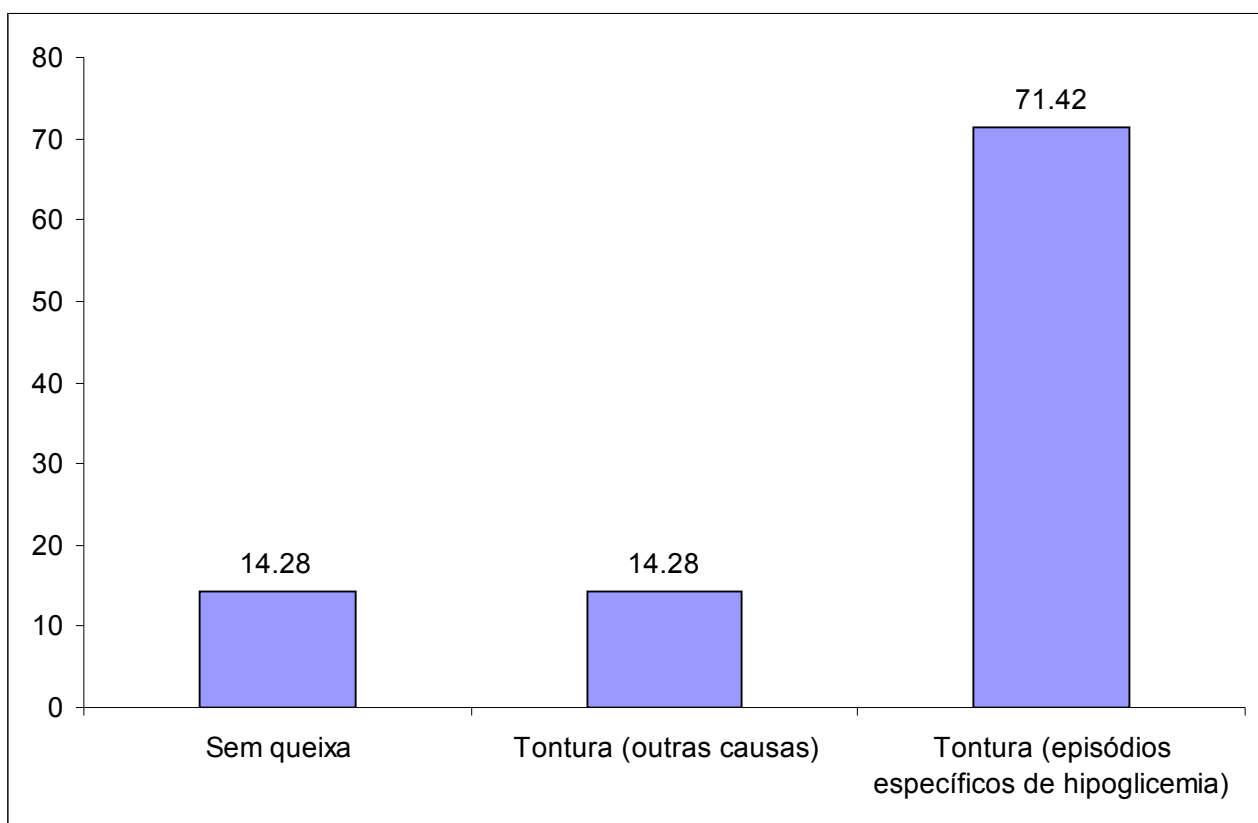


Gráfico 4 – Alterações a Vectoeletronistagmografia no grupo de pacientes portadores de Diabetes mellitus Tipo 1 relacionadas à presença de queixas de tontura (n=7).

Na tabela abaixo estão descritos os limiares de audibilidade obtidos por meio do teste de Audiometria Tonal Limiar nas frequências de 250 a 8000 Hz realizado no grupo de indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1. Os limiares estão descritos por indivíduo, numerados de 1 a 19, e pelas frequências, separadas em orelha direita (OD) e orelha esquerda (OE).

Tabela 6 – Limiares de audibilidade (dB NA) nas frequências de 250 a 8000 Hz do grupo de indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1.

Indivíduo	250		500		1000		2000		3000		4000		6000		8000	
	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	OE
	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	
1	5	10	5	5	5	5	5	5	10	10	10	15	25	25	25	25
2	15	15	15	15	5	10	0	5	0	0	0	0	5	5	0	0
3	10	10	10	5	5	5	10	5	10	5	5	15	15	20	15	10
4	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	5	10
5	10	5	5	0	5	5	5	5	0	5	5	0	10	5	5	0
6	5	5	5	5	0	0	0	0	5	5	0	10	0	0	0	0
7	10	10	5	5	5	0	5	0	10	10	0	10	5	5	20	20
8	10	10	5	5	0	0	5	5	0	5	0	10	5	20	0	0
9	10	10	10	5	5	5	5	5	10	5	5	10	10	5	5	5
10	5	5	5	5	0	5	10	10	0	0	0	0	10	15	5	0
11	10	15	10	10	5	10	10	10	5	15	10	10	10	15	5	10
12	10	10	5	5	0	0	5	5	0	0	0	0	5	10	5	5
13	10	10	5	10	5	5	5	5	5	5	5	0	0	15	0	15
14	5	5	0	5	0	0	5	0	5	5	0	0	10	15	0	5
15	10	10	10	10	0	5	10	5	10	5	0	0	0	5	5	5
16	10	15	10	10	0	5	5	0	5	0	5	5	25	10	5	0
17	15	20	10	20	15	10	15	10	15	10	5	20	5	5	10	10
18	15	15	10	5	0	5	0	5	5	10	15	10	5	5	5	5
19	15	15	10	15	5	5	0	5	10	10	10	15	15	15	5	0

Com os resultados obtidos à avaliação audiométrica, pode-se verificar que todos os resultados estão dentro dos padrões de normalidade segundo a Norma ISO – 1999 (1990), ou seja, todos os limiares audiométricos estão abaixo de 25 dB NA.

Com relação ao mesmo teste realizado no grupo controle, também encontrou-se resultados dentro dos padrões de normalidade para a audiometria tonal limiar.

Os resultados da avaliação do Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF) e do Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF) foram compatíveis com os limiares auditivos, para ambos os grupos.

Quanto à avaliação imitanciométrica, todos os indivíduos que compuseram a amostra, indivíduos do grupo Diabético e do grupo controle, apresentaram curvas timpanométricas normais, o que indicaria a integridade da orelha média, segundo Jerger, 1970 (*apud* HALL III & CHANDLER, 1999, p. 282), bem como presença de reflexos acústicos nos modos ipsi e contralateral para as frequências testadas (500, 1000, 2000 e 4000 Hz).

5 DISCUSSÃO

A prevalência de alterações a VENG, relacionada a gênero, não apresentou-se significativa em nossa amostra, uma vez que 4 indivíduos do gênero feminino e 3 do gênero masculino apresentaram alteração. Na literatura consultada não encontrou-se menção a este tipo de achado em população com idade e distúrbio metabólico semelhantes, levando-nos a concluir que não deve haver diferença significativa a alteração vestibular em relação a gênero, nesta população.

Em nossa amostra, nove indivíduos (47,36%) apresentaram queixa de tontura em episódios específicos de hipoglicemia. Cinco destes indivíduos (26,31%) apresentaram alteração a vectoeletronistagmografia, sendo três indivíduos (15,78%) com Síndrome vestibular periférica deficitária e os outros dois (10,52%) com Síndrome vestibular periférica irritativa. Sherer & Lobo (2002) também encontraram queixas relacionadas a episódios específicos de hipoglicemia estudando uma população de 12 indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1, sendo que esta queixa esteve presente em 25% dos indivíduos de sua amostra e, todos que relataram este tipo de episódios de tontura, apresentaram Síndrome Vestibular Irritativa a eletronistagmografia.

Dois indivíduos (10,52%) apresentaram queixa de tontura por outras causas que não hipoglicemia ou hiperglicemia, sendo encontrada alteração a VENG em um destes indivíduos. Este indivíduo apresentou Síndrome Vestibular Periférica Deficitária.

Os outros oito indivíduos não apresentaram queixa de tontura de qualquer tipo, porém encontrou-se alteração a VENG em um destes indivíduos, este apresentando Síndrome vestibular periférica irritativa. Biurrun et al. (1991) em uma amostra de 46 indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1, nenhum relatou queixa de sintomas vestibulares, sendo encontrada alteração a eletronistagmografia em 12 indivíduos (2 indivíduos com predomínio labiríntico e os outros 10 indivíduos com preponderância direcional). Rybak (1995) cita que há alta incidência de anormalidades a eletronistagmografia em pacientes com Diabetes mellitus, sem que apresentem queixas de vertigem. Jaurégui-Renaud et al. (1998) também encontraram alterações auditivas e vestibulares em indivíduos portadores de Diabetes mellitus, sem presença de queixa otoneurológica, afirmando que a

alteração vestibular apresenta um curso sub-clínico nestes pacientes, ou seja, há alteração sem que esteja presente qualquer queixa.

Comparando-se os resultados da avaliação do equilíbrio estático e dinâmico (Marcha, Romberg, Romberg-Barré e Unterberger) e da função cerebelar (Braços Estendidos, Dismetria e Diadococinesia) entre os grupos Controle e Diabético, não se encontrou nenhuma diferença significativa nestes achados. Na literatura consultada, não encontramos menção a estas provas neste tipo de população para comparação dos resultados.

Às provas de calibração dos movimentos oculares, rastreo pendular, nistagmo espontâneo e nistagmo semi-espontâneo, não se encontrou grandes diferenças do grupo dos indivíduos portadores de Diabetes em comparação ao grupo controle.

Apenas um indivíduo do grupo diabético apresentou nistagmo espontâneo com olhos fechados com VACL de 3°/s que pode ser considerado como normal segundo Ganança et al. (2000) que dizem que em indivíduos normais pode ser observado este tipo de nistagmo, embora raro, com velocidade igual ou inferior a 6°/s. E como foi um achado isolado no exame deste indivíduo, não apresentando qualquer outra alteração nas demais provas, não foi considerado como alterado.

Para as provas de Nistagmo Optocinético e PRPD, aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis para verificar diferença estatisticamente significativa entre os grupos, não sendo encontrada nenhuma diferença significativa. Gawron et al. (2002) encontrou alteração do nistagmo optocinético em 37,90% de sua amostra, relacionando esta alteração com a longa duração do Diabetes e atribuindo-a a um comprometimento central. O não achado deste tipo de alteração em nossa amostra poderia ser explicado pelo reduzido tamanho desta com longo tempo de duração de Diabetes.

Aplicando-se o teste de Kruskal-Wallis para verificar diferença estatisticamente significativa entre as médias dos valores de VACL obtidos a estimulação labiríntica na Prova Calórica nas temperaturas de 44°C e 30°C em ambas as orelhas direita e esquerda, entre os grupos Controle e Diabético, encontrou-se diferença significativa às temperaturas de 44°C OD, 30°C OD e 30°C OE, sendo esta diferença mais significativa na temperatura de 30°C em ambas as orelhas. As médias dos valores de VACL foram menores no grupo diabético do que no controle. Biurrun et al. (1991) também encontrou respostas diminuídas ao

nistagmo pós-calórico nos indivíduos diabéticos, comparando-os com um grupo controle, sendo esta diferença estatisticamente significativa nas temperaturas de 44°C e 30°C na orelha esquerda.

À prova calórica, encontrou-se alteração em 36,84% (n=7) da amostra, sendo 21,06% (n=4) com predomínio labiríntico, dois para a direita e dois para a esquerda e 15,79% (n=3) com preponderância direcional do nistagmo, sendo um para direita e dois para esquerda. O restante da amostra, 63,15% (n=12), apresentou resultados normais. Biurrun et al. (1991) numa amostra de 46 pacientes com Diabetes mellitus Tipo 1, relata ter encontrado alteração a prova calórica na eletrônístagmografia em 26% (n=12) dos pacientes, sendo 4,33% (n=2) dos pacientes com predomínio labiríntico direito e 21,6% (n=10) dos pacientes com preponderância direcional, seis para direita e quatro para esquerda. Sherer & Lobo (2002) encontraram numa amostra de 12 indivíduos também portadores de Diabetes mellitus Tipo 1, resultados normais a esta prova em 33,33% da amostra, enquanto que 50% (n=6) dos indivíduos apresentaram predomínio direcional do nistagmo e os outros 16,7% (n=2), predomínio labiríntico, não especificando o lado. Gawron et al. (2002) numa amostra de 95 indivíduos, caracterizados pelo mesmo distúrbio metabólico acima citado, encontraram, na prova calórica, predomínio labiríntico em 4,22% (n=4) e preponderância direcional em 7,36% (n=7) da amostra, também não especificando o lado.

Com os dados obtidos a avaliação vectoeletrônístagmográfica, encontrou-se alteração neste exame em 36,84% (n=7) da amostra, sendo 21,06% (n=4) Síndrome Vestibular Periférica Deficitária e 15,79% (n=3) Síndrome Vestibular Periférica Irritativa. O restante da amostra, 63,15% (n=12), apresentou resultados normais. Biurrun et al. (1991) não qualificou as alterações encontradas a eletrônístagmografia como Síndromes vestibulares, apenas descreveu os tipos de alterações encontradas. Sherer & Lobo (2002) encontraram numa amostra de 12 indivíduos, resultados normais à avaliação otoneurológica em 33,33% da amostra, enquanto que 50% (n=6) dos indivíduos tiveram como resultado Síndrome Vestibular Periférica Irritativa e 16,7% (n=2), Síndrome Vestibular Periférica Deficitária. Gawron et al. (2002), também não qualificou as alterações encontradas a eletrônístagmografia como Síndromes vestibulares, apenas descreveu os tipos de alterações encontradas, colocando que a maioria das alterações encontradas tinha características de alteração central. Verificamos que nossos achados concordam

com a literatura consultada, embora encontradas alterações de diferentes tipos em diferentes proporções comparando-se nossos achados com os acima citados. Porém, apesar disso, pudemos constatar que realmente há a presença de alterações a avaliação vestibular nesta população pesquisada.

Nossos achados estão de acordo com Biurrun et al. (1991), Rybak (1995), Smith et al. (1995), Jaurégui-Renaud et al. (1998), Kolev & Milanov (1999), Darlington et al. (2000), Ferreira Jr. et al. (2000), Perez et al. (2001), Gawron et al (2002), Gawron et al. (2002a), Nicholson et al. (2002) e Sherer & Lobo (2002), que afirmam que há alterações vestibulares, de diferentes tipos, em indivíduos portadores de Diabetes mellitus.

Biurrun et al. (1991) encontrou alterações auditivas e vestibulares, como presença de nistagmo espontâneo e posicional e alteração a prova calórica em indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1, sendo que nenhum destes apresentou queixa de sintomas auditivos e vestibulares. Jaurégui-Renaud et al. (1998) também encontraram alterações auditivas e vestibulares em indivíduos portadores de Diabetes mellitus, sem presença de queixa relacionada a estas alterações, concluindo que estes pacientes podem sofrer deterioração otoneurológica. Para Sherer & Lobo (2002) deve ser realizada a avaliação do efeito do Diabetes mellitus Tipo 1 na função vestibular, assim como as demais complicações diabéticas usuais, mesmo em pacientes assintomáticos.

Kolev & Milanov (1999) afirmam que o Diabetes mellitus afeta os mecanismos centrais do sistema de controle motor em relação aos sistemas vestibular e auditivo de indivíduos sem evidência clínica de deterioração do SNC.

Para Darlington et al. (2000) o Diabetes mellitus insulino-dependente está associado com mudanças específicas na interação vestibulo-visual.

Perez et al. (2001) afirmam que o Diabetes mellitus afeta negativamente o aparelho vestibular, tendo demonstrado esta afirmação através de achados alterados às medidas de Potencial Evocado Vestibular e Respostas Auditivas de Tronco Encefálico.

Para Gawron et al (2002) os distúrbios metabólicos presentes no Diabetes mellitus Tipo 1 causam distúrbios em diferentes partes do aparelho vestibular, principalmente em sua parte central, dependendo o comprometimento deste órgão no Diabetes, à presença e natureza das crises de hipoglicemia e da duração da doença. Afirmam que a avaliação do aparelho vestibular é uma ferramenta útil para

detectar precocemente distúrbios do sistema nervoso central e que por esta razão, sugerem que se deve monitorar as condições do órgão vestibular, especialmente em jovens com Diabetes mellitus.

Gawron et al (2002a) afirmam que os distúrbios do aparelho vestibular no Diabetes mellitus Tipo 1 em crianças e jovens adultos apesar de sua presença, tem curso não detectável em testes clínicos, sugerindo que talvez se deva considerar o monitoramento destes distúrbios durante a doença.

Nicholson et al. (2002) sugerem que os resultados encontrados em sua pesquisa estão associados com déficits nas funções de fixação do olhar, reflexo vestibulo-ocular e reflexo optocinético em indivíduos portadores de Diabetes mellitus.

As alterações fisiológicas que ocorrem na orelha interna em indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1 foram experimentalmente demonstradas por Myers et al. (1985) que encontrou aumento no diâmetro e densidade dos vasos capilares do sáculo e utrículo, atribuindo este aumento as respostas adaptativas das mudanças hemodinâmicas que acontecem no diabetes, considerando que estas alterações podem levar a um maior stress da parede capilar e, possivelmente, uma redução no aporte de oxigênio aos tecidos. E por Smith et al. (1995) que encontrou um significativo espessamento da membrana basilar no grupo de diabéticos, levando a conclusão de que ocorre microangiopatia diabética na orelha interna destes indivíduos e que esta microangiopatia poderia ser a causa das alterações que ocorrem neste órgão.

Considerações Finais

Diante dos achados deste estudo, sugerimos que seja dada maior atenção ao aparelho vestibular na população de indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1, incluindo a investigação otoneurológica nos exames de rotina desta população, bem como a realização de mais estudos com um número maior de indivíduos.

Para finalizar, não podemos deixar de ressaltar que encontrou-se pouquíssima literatura a respeito de pesquisas relacionando o Diabetes mellitus Tipo 1 com alterações do aparelho vestibular, caracterizando tipos de alterações relacionadas à presença de queixas de tontura, como foi realizado neste estudo, apesar de ter sido quase unanimidade entre os autores consultados, que distúrbios metabólicos decorrentes deste tipo de Diabetes são causadores de alterações no sistema vestibular.

6 CONCLUSÃO

Com a realização deste estudo, no qual o funcionamento do aparelho vestibular de indivíduos portadores de Diabetes mellitus Tipo 1 foi avaliado por meio de um protocolo de avaliação otoneurológica, concluiu-se que o aparelho vestibular pode ter seu perfeito funcionamento prejudicado em indivíduos portadores deste tipo de Diabetes, mesmo que estes indivíduos não apresentem queixas otoneurológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE DIABETES. Disponível em:
<http://www.diabetes.org/diabetesdictionary.jsp?WTLPromo=FOOTER_dictionary&ms=197309870054> Acesso em: 10 mar. 2006.

ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE DIABETES. Disponível em:
<<http://www.diabetes.org/type-1-diabetes.jsp>> Acesso em: 10 mar. 2006.

BITTAR, R. S. M.; SANCHEZ, T. G.; SANTORO, P. P.; MEDEIROS, I. R. T. O Metabolismo da Glicose e o Ouvido Interno. **Arquivos da Fundação Otorrinolaringologia**, v. 2, jan/fev/mar. 1998.

BIURRUN, O.; FERRER, J. P.; LORENTE, J.; DE ESPANA, R.; GOMIS, R.; TRASERRA, J. Asymptomatic electronystagmographic abnormalities in patients with type I diabetes mellitus. **ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.**, v. 53, n. 6, p. 335-8, 1991.

CASTAGNO, L. A. Distúrbio do equilíbrio: um protocolo de investigação racional. **Rev. bras. otorrinolaringol.**, v. 60, n. 2, 1994.

CHAVES, A. D. **Uma nova proposta para avaliação do reconhecimento de fala em adultos com audição normal**. 1997. 95f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1997.

DARLINGTON, C. L.; ERASMUS, J.; NICHOLSON, M.; KING, J.; SMITH, P. F. Comparison of visual-vestibular interaction in insulin-dependent and non-insulin-dependent diabetes mellitus. **Neuroreport**, v. 11, n. 3, p. 487-90, feb. 2000.

FERREIRA JR., C. A.; GUIMARÃES, R. E. S.; BECKER, H. M. G.; SILVA, C. D. L.; GONÇALVES, T. M. L.; CROSARA, P. F. T. B.; MORAIS, M. P. A. Avaliação Metabólica do Paciente com Labirintopatia. **Arquivos da Fundação Otorrinolaringologia**, v. 4, p. 28-32, jan. 2000.

FITZGERALD, G.; HALLPIKE, C. S. Studies In Human Vestibular Function: Observations On Directional Preponderance Of Alorcic Nystagmus Resulting From Cerebral Lesion. **Brain**, v. 65, p. 115-37, 1942.

GANANÇA, M. M. et al. Exame labiríntico. In: MANGABEIRA ALBERNAZ, P. L.; GANANÇA, M. M. **Vertigem**. São Paulo: Moderna, 1976. p. 37-112

GANANÇA, M. M. et al. Achados electrooculográficos em pessoas normais e pacientes com síndromes vestibulares periféricas e centrais. In: MANGABEIRA ALBERNAZ, P. L.; GANANÇA M. M. **Vertigem**. São Paulo: Moderna, 1976a. p. 113-116.

GANANÇA, M. M.; CAOVILLA, H. H. A vertigem e sintomas associados. In: Ganança, M.M. et al. **Princípios de Otoneurologia** (Série Distúrbios da Comunicação Humana). São Paulo: Atheneu, 1998. p. 3-5.

GANANÇA, M. M. et al. As etapas da equilibrimetria. In: CAOVILLA, H. H. et al. **Equilibrimetria Clínica** (Série Otoneurológica). São Paulo: Atheneu, 2000. p. 41-114.

GAWRON, W.; POSPIECH, L.; ORENDORZ-FRACZKOWSKA, K.; NOCZYNSKA, A. Are there any disturbances in vestibular organ of children and Young adults with Type I diabetes? **Diabetologia**, v. 45, n. 5, p. 728-34, maio. 2002.

GAWRON, W.; POSPIECH, L.; ORENDORZ-FRACZKOWSKA, K.; NOCZYNSKA, A. The influence of metabolic disturbances present in diabetes mellitus type I on vestibulo-spinal reflexes in children and young adults. **Otolaryngol Pol**, v. 56, n. 4, p. 451-7, 2002a.

GUYTON, A. C. Endocrinologia e Reprodução – Hormônios do Córtex Supra-Renal, Insulina e Glucagon. In: GUYTON, A. C. **Fisiologia Humana**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. p. 472-483.

ISO 1999. **Acoustics- determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment**. Genève, 1990.

JAUREGUI-RENAUD, K.; DOMINGUEZ-RUBIO, B.; IBARRA-OLMOS, A.; GONZALEZ-BARCENA, D. Otoneurologic abnormalities in insulin-dependent diabetes. **Rev. Invest. Clin**, v. 50, n. 2, p. 137-8, mar-apr, 1998.

JERGER, J. F. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch. Otolaryngol*, v. 92, p. 311-24, 1970. *Apud* HALL III, J. W., CHANDLER, D. Timpanometria na Audiologia Clínica. In: KATZ, J. **Tratado de Audiologia Clínica**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1999. p. 281-297.

KOLEV, O. I.; MILANOV, I. Central nervous system impairment in diabetic patients. **Electromyogr. Clin. Neurophysiol.**, v. 39, n. 8, p. 479-84, dec, 1999.

KUZUYA, T., et al. Report of the Committee on the classification and diagnostic criteria of diabetes mellitus. **Diabetes Res Clin Pract**, v. 55, n. 1, p. 65-85, jan, 2002.

MANGABEIRA ALBERNAZ, P et al. **Otorrinolaringologia Prática**. São Paulo: Sarvier, 1981.

MOR R., et al. **Vestibulometria e Fonoaudiologia** – Como realizar e interpretar. São Paulo: Lovise, 2001.

MYERS, S. F.; ROSS, M. D.; JOKELAINEN, P.; GRAHAM, M. D.; McCLATCHEY, K. D. Morphological evidence of vestibular pathology in long-term experimental diabetes mellitus. I. Microvascular changes. **Acta Otolaryngol**, v. 100, n. 5-6, p. 351-64, nov-dec. 1985.

NICHOLSON, M.; KING, J.; SMITH, P. F.; DARLINGTON, C. L. Vestibulo-ocular, optokinetic and postural function in diabetes mellitus. **Neuroreport**, v. 13, n. 1, p. 153-7, jan. 2002.

PEREZ, R.; ZIV, E.; FREEMAN, S.; SICHEL, J. Y.; SOHMER, H. Vestibular end-organ impairment in an animal model of type 2 diabetes mellitus. **Laryngoscope**, v. 111, n. 1, p. 110-3, jan, 2001.

PILLON, L. **Análise da percepção da fala em crianças com audição normal: uma nova proposta**. 1998. 81f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1998.

RYBAK, L. P. Metabolic disorders of the vestibular system. **Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 112, n. 1, p. 128-32, jan. 1995.

SCHERER, L. P.; LOBO, M. B. Pesquisa do Nistagmo/Vertigem de Posição e Avaliação Eletronistagmográfica em Um Grupo de Indivíduos Portadores de Diabetes Mellitus Tipo I. **Rev. bras. Otorrinolaringol**, v. 68, n. 3, p. 355-360, maio-jun. 2002.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM HIPERTENSÃO E DIABETES (HIPERDIA). Disponível em: <<http://www.hiperdia.datasus.gov.br>> Acesso em: 10 mar. 2006.

SMITH, T. L.; RAYNOR, E.; PRAZMA, J.; BUENTING, J. E.; PILLSBURY, H. C. Insulin-dependent diabetic microangiopathy in the inner ear. **Laryngoscope**, v. 105, n. 3 pt 1, p. 236-40, mar, 1995.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/diabetes/diabet_set.html> Acesso em: 20 out. 2003.

VIRTANIEMI, J.; LAAKSO, M.; NUUTINEN, J.; KARJALAINEN, S.; VARTIAINEN, E. Voluntary eye movement tests in patients with insulin-dependent diabetes mellitus. **Acta Otolaryngol**, v. 113, n. 2, p.123-7, mar. 1993.

Fontes Consultadas

OXFORD UNIVERSITY PRESS. **Dicionário Oxford Escolar**: Para Estudantes Brasileiros de Inglês. Português-inglês, inglês-português. Oxford, New York, 1999.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA. **Estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses (MDT)**. 6 ed. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2005.

**ANEXO A – Carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa
do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de
Santa Maria**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

Carta de Aprovação

Título do Protocolo de Pesquisa: “Alterações otoneurológicas em indivíduos portadores de Diabetes Mellitus”.

Número do Protocolo no CEP/CCS/UFSM – (005/2005)

Pesquisador Responsável:
Nome: Dr. Pedro Luiz Coser
Telefone: 32219784
email: pcoser@terra.com.br

Projeto Aprovado em: 28.03.2005



Prof. Dr. Renato Borges Fagundes
Presidente do CEP/CCS

Prof. Dr. Renato Borges Fagundes
Comitê de Ética em Pesquisa/CCS/UFSM
- PRESIDENTE -

ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE OTORRINO-FONOAUDIOLOGIA
AMBULATÓRIO DE OTOLOGIA DO HUSM

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Vimos, por meio desta, solicitar a sua colaboração para a realização de uma pesquisa científica na área de Audiologia Clínica. A pesquisa será realizada pela Fonoaudióloga Rafeale Rigon, CRF^a 8269-T – RS, com supervisão e orientação dos Professores Dr Pedro Luiz Coser e da Fga Dr^a Ângela Garcia Rossi, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

A seguir, serão fornecidas algumas informações a respeito do trabalho proposto, cujo título preliminar é Alterações otoneurológicas em indivíduos portadores de Diabetes mellitus.

O objetivo deste estudo é verificar a presença de alterações auditivas e otoneurológicas em indivíduos portadores de Diabetes mellitus. As avaliações otorrinolaringológica, audiológica e otoneurológica serão realizadas no Ambulatório de Otologia do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM).

Os participantes deste estudo serão submetidos à: entrevista inicial; avaliação da audição, com os exames de Audiometria Tonal Liminar, Limiar de Reconhecimento de Fala, Índice Percentual de Reconhecimento de Fala, realizados através de fones que emitem sons e palavras para que a pessoa detecte presença desses estímulos; Medidas de Imatância Acústicas, utilizando-se para isso uma sonda de borracha que é colocada na orelha do paciente, com o objetivo de avaliar a mobilidade do tímpano através de variação de pressão positiva e negativa; avaliação do equilíbrio que consta de provas em que o paciente terá que permanecer parado em pé e marchar; e a Vectoeletronistagmografia computadorizada, através de estímulos visuais e labirínticos e prova calórica, onde é colocado em cada orelha do paciente água morna e fria, sendo que esta entra no ouvido, bate no tímpano e volta. O resultado dos exames será entregue ao paciente em data a combinar ao final da realização dos mesmos.

Não existe risco previsto para a realização destas avaliações de audição e de equilíbrio.

Os examinados se beneficiarão em participar desta pesquisa, pois os resultados obtidos com os procedimentos lhes fornecerão informações sobre o funcionamento de seu sistema auditivo e labiríntico, sistema este responsável pela audição e equilíbrio, respectivamente.

Será assegurado aos participantes desta pesquisa o esclarecimento de qualquer dúvida sobre os objetivos, procedimentos, validade e qualquer outro aspecto relativo a este trabalho e que será mantido o caráter confidencial das informações referentes à identidade dos indivíduos avaliados. Eu _____, RG nº _____, declaro que, após a leitura deste documento, autorizo e concordo que _____, RG nº _____, participe desta pesquisa, livre de qualquer forma de constrangimento e coação.

Santa Maria, ___/___/___.

Assinatura do pai e/ou responsável

ANEXO C – Anamnese

Nome: _____ Data: ___/___/___

Idade: _____ D/N ___/___/___ Sexo: ()M ()F

Profissão: _____ Enviado por: _____

Endereço: _____

Fone: _____

HISTÓRIA ATUAL E PREGRESSA:

1. Escuta igual nas duas orelhas? ()sim ()não
2. O volume da televisão é aumentado? ()sim ()não
3. Sua casa é barulhenta? ()sim ()não
4. Dificuldade para conversar em lugares barulhentos? ()sim ()não
5. Intolerância a sons intensos? ()sim ()não
6. Antecedente familiar com problemas auditivos? ()sim ()não

Qual o

parentesco? _____

7. Rinite? ()sim ()não
8. Sinusite? ()sim ()não
9. Coceira no ouvido? ()não ()OD

()OE

10. Já teve excesso de cera? ()não ()OD

()OE

11. Sensação de ouvido tapado? ()não ()OD

()OE

12. Tem ou já teve secreção? ()não ()OD

()OE

13. Tem ou já teve dor de ouvido? ()não ()OD

()OE

14. Perfuração de membrana timpânica? ()não ()OD (

)OE

15. Já operou o ouvido? () não () OD

() OE

Quando e por quê? _____

16. Usa aparelho auditivo? () não () OD

() OE

17. Trabalha (ou) em lugar barulhento? () sim () não

Quanto

tempo? _____ Onde? _____

18. Tem zumbido () sim () não

Localização _____ Característica _____ Intensidade _____

Fator de

melhora/piora _____

Prejuízo na concentração do trabalho e/ou sono: _____

19. Já teve tontura? () rotatória () não rotatória () de flutuação () outra

20. Tem vertigem? () sim () não

Início: _____ Característica: _____ Intensidade: _____

Duração: _____ Sinais neurovegetativos: _____

21. Tem cefaléia? () sim () não

22. Tem alteração raciocínio/memória? () sim () não

24. Já teve doenças como:

() sarampo () caxumba () meningite () glaucoma

() rubéola () DST () HIV soropositivo () catarata

() hipoglicemia () hiperglicemia () distúrbios cardíacos

() distúrbios de tireóide () dças renais () tumores

() obesidade () aterosclerose () distúrbios reumáticos

() convulsão () enxaquecas () Hiperlipidemia

23. Tem aumento de colesterol no sangue? () sim () não

24. Tem aumento de triglicídios no sangue? () sim () não

25. Tem pressão arterial alta? () sim () não

26. Tem pressão arterial baixa? () sim () não

28. Fuma? () sim () não

29. Faz dietas alimentares? sim não

30. Faz atividades físicas? sim não

Qual a frequência? _____ Que tipo? _____

31. Faz uso medicamentoso? sim não

Quais? _____ Para quê? _____

Dose diária: _____

32. Já foi internado? sim não

Qual o motivo? _____ Quanto tempo? _____

33. Faz uso de bebidas alcoólicas? não destiladas não destiladas

34. Tem Diabetes Melittus? sim não

Tipo? I II Há quanto tempo? _____

35. Faz uso de insulina? sim não

Observações: _____

Assinatura do paciente _____

Assinatura do entrevistador _____

ANEXO D - Protocolo de avaliação audiológica

Nome: _____
 Data de nascimento: _____ Idade: _____ Sexo: _____
 Data da avaliação: _____ Examinador: _____

AUDIOMETRIA

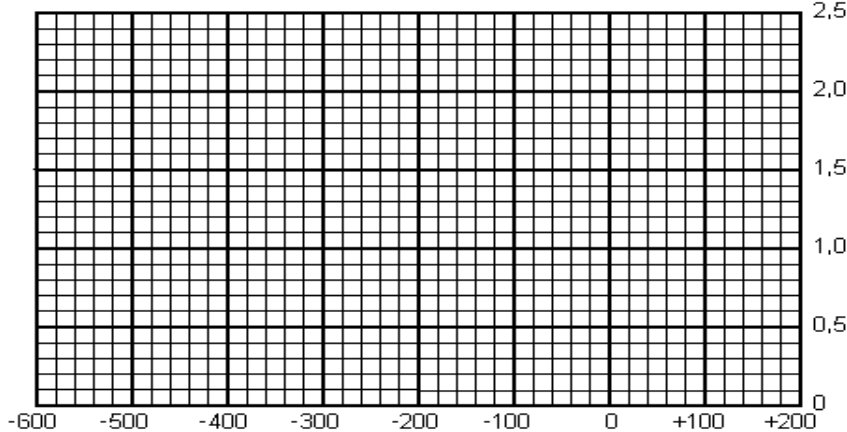


IPRF: ___ dB = ___ % SRT= ___ dB

IPRF: ___ dB = ___ % SRT= ___ dB

MEDIDAS DE IMITÂNCIA ACÚSTICA

Timpanometria



ACUMETRIA

Freq	Rinne	Weber
500		
1000		

FUNÇÃO TUBÁRIA

Deglutições	Pressão
Início	
1ª deglutição	
2ª deglutição	
3ª deglutição	
4ª deglutição	

Reflexo Acústico

Freq	Orelha Direita					Orelha Esquerda				
	Limiar	Contra	Difer	Ipsi	Decay	Limiar	Contra	Difer	Ipsi	Decay
500										
1000										
2000										
3000										
4000										
	(sonda OE)					(sonda OD)				

Observações
