



**FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA - UNIFOR
VICE-REITORIA DE PESQUISA E PÓS - GRADUAÇÃO - VRPPG
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - CCS
MESTRADO EM SAÚDE COLETIVA - MSC**

**CARACTERÍSTICAS AUDIOLÓGICAS DE PACIENTES COM
DIABETES MELLITUS TIPO 2**

JULIANA MOTA FERREIRA

FORTALEZA-CE
DEZEMBRO-2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

JULIANA MOTA FERREIRA

**CARACTERÍSTICAS AUDIOLÓGICAS DE PACIENTES
COM DIABETES MELLITUS TIPO 2**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Saúde Coletiva da Universidade de Fortaleza como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Saúde Coletiva.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Antonio Bruno da Silva

FORTALEZA – CE
2009

JULIANA MOTA FERREIRA

**CARACTERÍSTICAS AUDIOLÓGICAS EM PACIENTES COM DIABETES
MELLITUS TIPO 2**

Linha de pesquisa: Análise da Situação de Saúde

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Antonio Bruno da Silva
Orientador – UNIFOR

Prof. Dr. Marília Fontenele e Silva Câmara
Membro Efetivo – UNIFOR

Prof. Dr. Tânia Maria Bulcão Lousada Ferraz
Membro Efetivo – UECE

Prof. Dr. Paulo César de Almeida
Membro Suplente - UECE

Aprovada em: ___ / ___ / ___

Ao meu pai, Valderi, a minha mãe, Albaneida, e aos meus irmãos, Thyago, Camilla, Rodrigo e Mariana, pelo amor e apoio sempre.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento maior dirigido a Deus, por toda a força e determinação concedidas, e por jamais deixar morrer em mim a certeza da vitória.

A minha família, sempre presente, sempre amada.

Ao meu orientador, Carlos Bruno, pelo conhecimento compartilhado.

À professora Marília Fontenele, pelo grande apoio desde os primeiros momentos.

À professora Tânia Bulcão, pela contribuição na construção deste trabalho.

Ao professor Paulo César, pelo importante auxílio e pelo empenho.

Aos meus colegas de mestrado, em especial aos que se tornaram grandes amigos: Rosângela, Helder, Claudine e Cristiani, por dividirem comigo os mesmos momentos, alegres e difíceis.

Aos meus amigos de toda uma vida, pela compreensão da minha ausência em muitos momentos.

Ao Beckenbauer, grande incentivador e torcedor, pelo amor e dedicação.

Ao Paulo Ricardo, pelo carinho e incentivo em momentos importantes.

À Ana Magda, minha quase irmã, por toda a força e ajuda em todos os momentos dessa caminhada.

À Ana Paula e Cleison, pela amizade e pela mão estendida sempre que precisei.

Às professoras Neide Pimenta, Larissa Gurgel e Renata Almeida, pelo incentivo.

Aos funcionários do CIDH, em especial, Iani, Silvia, Neto, Airton, Dionísio, Ivoneide, Jefferson e Carlos, pela ajuda oferecida e pelo carinho com que me receberam.

Aos pacientes atendidos no CIDH que, gentilmente, contribuíram para que este trabalho se tornasse realidade.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP - pelo auxílio financeiro.

RESUMO

INTRODUÇÃO: O Diabetes mellitus é uma síndrome metabólica crônica, caracterizada por hiperglicemia, com potencial para lesionar diversos órgãos, entre eles: olhos, rins, coração, vasos sanguíneos, nervos e cérebro. Se as alterações anatomofisiológicas decorrentes do processo de hiperglicemia têm potencial para lesionar vasos sanguíneos e nervos, acredita-se que os órgãos responsáveis pela audição também possam ser afetados pela doença, causando alterações auditivas nos pacientes. **OBJETIVOS:** Caracterizar a audição do paciente diabético tipo 2, analisando o limiar de audibilidade e a função coclear e investigar a associação entre os achados audiológicos e as complicações crônicas e co-morbidades. **METODOLOGIA:** O estudo transversal e analítico foi realizado no Centro Integrado de Diabetes e Hipertensão do Estado do Ceará. A amostra foi composta por pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 2, independente do sexo, com idades variando entre 36 e 60 anos, no período de abril a julho de 2009. Foram realizadas audiometria tonal liminar, emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAT) e produto de distorção (EOAPD). **RESULTADOS:** Foram avaliados 152 pacientes diabéticos, 62,5% do sexo feminino. A média de idade foi de $53,4 \pm 6,02$ anos. O tempo médio de diagnóstico foi de $11,2 \pm 6,3$ anos. Os achados relacionados à audição mostraram perda auditiva em 63,2% dos pacientes, sendo todas do tipo sensorineural, com predomínio das perdas bilaterais e simétricas, de grau leve e configuração plana. A análise das emissões otoacústicas mostrou 114 (75%) pacientes com alteração nas EOAT e 120 (78,9%) nas EOAPD. A média dos limiares de audibilidade por frequência assumiu valores acima de 25dB a partir da frequência de 4KHz, mostrando maior comprometimento de frequências agudas. A associação da perda auditiva com as variáveis estudadas mostrou mais risco para o sexo masculino, na faixa etária acima de 50 anos, e com sobrepeso, obesidade. Para as EOAT encontrou-se mais risco no sexo masculino e nos pacientes com sobrepeso ou obesidade; e para as EOAPD houve mais risco no sexo masculino e na faixa etária mais elevada. **CONCLUSÃO:** A avaliação da audição mostrou predomínio de perda auditiva sensorineural bilateral simétrica, com prejuízo mais acentuado nas frequências agudas e maior comprometimento do lado esquerdo. A análise das emissões otoacústicas revelou elevada porcentagem de alterações, mostrando comprometimento maior nas frequências agudas e no lado esquerdo. A correlação entre os resultados da audiometria e das emissões otoacústicas mostrou que parte da amostra apresentou ausência de resposta das emissões otoacústicas diante de limiares de audibilidade normais, sugerindo que as células ciliadas externas da cóclea estão prejudicadas nesta população. O sexo, a faixa etária e o sobrepeso/obesidade apresentaram associação com a perda auditiva. Em relação às emissões otoacústicas, o sexo e o sobrepeso/obesidade apresentaram associação com a ausência de EOAT; e o sexo e a faixa etária com a ausência de EOAPD. As demais variáveis não apresentaram associação estatisticamente significativa para as alterações auditivas estudadas.

Palavras-chave: Diabetes mellitus; audição; avaliação.

ABSTRACT

BACKGROUND: Diabetes mellitus is a chronic metabolic syndrome, characterized by hyperglycemia with potential to injure different organs, including eyes, kidneys, heart, blood vases, nerves and brain. If the anatomic and physiological changes resulting from the process of hyperglycemia has the potential to injure blood vessels and nerves, it is believed that the organs responsible for hearing may also, be affected by diabetes, causing audio variations in these patients. **OBJECTIVES:** To evaluate the hearing of the type 2 diabetic patients, analyzing the audio threshold and cochlear function and to investigate the association between audiological findings, chronic complications and comorbidities. **METHODS:** The cross-sectional analytical study was conducted at the Integrated Center of Hypertension and Diabetes of the State of Ceará. The sample consisted of patients with diabetes mellitus type 2, regardless of sex, aged between 30 and 60 years, from April to July 2009. Was performed pure tone audiometry, transient evoked (TEOAE) and distortion product (DPOAE) from otoacoustic emissions. **RESULTS:** Of the study with 152 diabetic patients, 62.5% were female. The medium age was 53.4 ± 6.02 years. The average time in diagnosis of diabetes was 11.2 ± 6.3 years. The findings related to hearing showed audio loss in 63.2% of the patients, all of which were sensorineural with a predominance of bilateral and symmetric hearing losses, mild and flat configuration. The otoacoustic emissions analysis showed 114 (75%) patients with abnormal TEOAEs and 120 (78.9%) DPOAEs. The hearing thresholds average by frequency assumed values above 25dB from the frequency of 4 kHz, showing greater commitment to high frequencies. The association of hearing loss with the studied variables have shown a greater risk for males, aged over 50 and overweight (obesity). For TEOAEs was found more risk in men and in patients with obesity, and for the DPOAEs in men and in older age. **CONCLUSION:** The evaluation of hearing results showed a predominance of bilateral symmetrical sensorineural hearing loss, with more pronounced in high frequencies and greater involvement of the left side. The otoacoustic emissions analysis revealed a high percentage of changes, which have shown more injury in high frequencies and on the left side. The correlation between the results of audiometry and otoacoustic emissions have shown that the part of the sample had presented an absence of otoacoustic emissions before normal audibility thresholds, suggesting that the outer hair cells of the cochlea are damaged in this population. Sex, age and overweight/obesity were associated with hearing loss. Regarding to emissions, sex and overweight/obesity were associated with the absence of TEOAE; and sex and age with absence of DPOAE. The other variables have shown no statistically significant association for hearing disorders studied.

Key-words: Diabetes mellitus; hearing; evaluation.

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	8
1.1. REVISÃO DE LITERATURA.....	9
2. OBJETIVOS.....	20
3. MANUSCRITO 1	21
INTRODUÇÃO	24
MÉTODOS	26
RESULTADOS.....	28
DISCUSSÃO	33
CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	39
4. MANUSCRITO 2	42
INTRODUÇÃO	45
MÉTODOS	47
RESULTADOS	50
DISCUSSÃO	57
CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	61
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
REFERÊNCIAS	65
ANEXOS	71

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Diabetes mellitus é uma síndrome metabólica crônica, caracterizada por hiperglicemia, resultado de defeitos na secreção e/ou ação da insulina. A evolução da doença, no decorrer do tempo, pode desencadear complicações e insuficiências em vários órgãos, em especial, olhos, rins, coração, vasos sanguíneos, nervos e cérebro (BRASIL, 2006; VIGGIANO, 2007).

A classificação atual divide a doença em quatro classes: tipo 1, tipo 2, gestacional e outros tipos específicos (FERNANDES; YAVO, 2005). O presente estudo será restrito ao diabetes tipo 2, que acomete a grande maioria dos pacientes (90 a 95%) e é decorrente da diminuição da produção de insulina e/ou da resistência a sua ação no organismo (SBD, 2007).

O diabetes é marcado pelo aparecimento de complicações crônicas microangiopáticas - retinopatia diabética e nefropatia diabética; macroangiopáticas - doença arterial coronariana, doença cerebrovascular e vascular periférica; e neuropáticas – neuropatia diabética (SILVA, SILVA, 2005; MAIA, CAMPOS, 2005; VIGGIANO, 2007).

A avaliação destas complicações faz parte da rotina de atendimento destes pacientes. Porém, algumas alterações não são evidentes e suficientemente comprovadas através de exames específicos e acurados, como é o caso das alterações auditivas. Várias hipóteses sobre a audição do paciente diabético têm sido defendidas, relacionando o papel da doença como fator de risco para desenvolvimento de perda auditiva, entre elas: fatores neuropáticos, comprometimento da microcirculação e efeitos da hiperglicemia (DALL'IGNA et al, 2000; MAIA, CAMPOS, 2005)

Ao se considerar que as alterações anatomofisiológicas decorrentes do processo de hiperglicemia têm potencial para lesionar vasos sanguíneos e nervos, acredita-se que os órgãos responsáveis pela audição também possam ser afetados pelo diabetes, causando alterações auditivas nestes pacientes (MC DERMOTT, VAUGHAN, 2003).

O assunto merece atenção pela importância da audição para qualidade de vida, sendo considerada ponto essencial e condição fundamental para uma vida social normal. A perda auditiva é considerada um importante fator de desagregação social, uma vez que produz um

efeito devastador no processo de comunicação e causa impacto na qualidade de vida (SOUZA, 2006). A prevenção de perdas auditivas ou, no mínimo, sua detecção precoce, que facilita a reabilitação por meio de próteses, evitaria que a qualidade de vida do indivíduo diabético fosse prejudicada pelos transtornos psicossociais que esta alteração acarreta.

O desenvolvimento de pesquisas com o intuito de definir a associação entre diabetes e alteração auditiva poderia auxiliar na prevenção, enfatizando a orientação aos pacientes quanto às consequências desta patologia e os cuidados necessários relacionados às questões auditivas, e na sensibilização dos profissionais de saúde quanto aos encaminhamentos necessários, mostrando a importância de testes específicos para audição serem incluídos como parte dos cuidados de rotina para a doença.

Diante do contexto apresentado, o presente estudo buscou avaliar a audição de pacientes diabéticos tipo 2, por meio da realização da audiometria tonal liminar e das emissões otoacústicas, em amostra de pacientes atendidos em um centro de referência de Fortaleza.

1.1. REVISÃO DE LITERATURA

Diabetes mellitus

O diabetes mellitus é uma síndrome de etiologia múltipla caracterizada por hiperglicemia crônica com distúrbio do metabolismo dos carboidratos, lipídeos e proteínas. Está associado a complicações, disfunções e insuficiência de vários órgãos, especialmente olhos, rins, nervos, cérebro, coração e vasos sanguíneos (VIGGIANO, 2007). Pode resultar de defeitos de secreção e/ou ação da insulina, envolvendo processos patogênicos específicos, como, por exemplo, destruição das células beta do pâncreas, resistência à ação da insulina, distúrbios da secreção da insulina, dentre outros (BRASIL, 2006).

Os tipos mais frequentes são o tipo 1, ou insulino dependente, e o tipo 2, ou não-insulino dependente. Entretanto, a classificação atual, baseada na etiologia e não no tipo de tratamento, não utiliza mais os termos diabetes mellitus insulino dependente e diabetes mellitus não-insulino dependente. A classificação proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pela Associação Americana de Diabetes (ADA) inclui quatro classes clínicas de diabetes: tipo 1, tipo 2, gestacional e outros tipos específicos (ADA, 2003; SBD, 2007).

O tipo 1, forma presente em 5%-10% dos casos, é o resultado de uma destruição das células beta pancreáticas com conseqüente deficiência de insulina (SBD, 2007).

O tipo 2 é a forma presente em 90%-95% dos casos e caracteriza-se por defeitos na ação e na secreção da insulina. Em geral, ambos os defeitos estão presentes quando a hiperglicemia se manifesta, porém pode haver predomínio de um deles. Pode ocorrer em qualquer idade, mas é geralmente diagnosticado após os 40 anos. Os pacientes não são dependentes de insulina exógena para sobrevivência, porém podem necessitar de tratamento com insulina para a obtenção de um controle metabólico adequado (SBD, 2007).

O diabetes gestacional é qualquer intolerância à glicose, de magnitude variável, com início ou diagnóstico durante a gestação, ocorrendo em 1%-14% de todas as gestações, dependendo da população estudada, e está associado tanto a resistência à insulina quanto à diminuição da função das células beta (SBD, 2007).

Outros tipos específicos, menos comuns, são ocasionados por defeitos genéticos na função das células beta, defeitos genéticos na ação da insulina, doenças do pâncreas exócrino (pancreatite crônica, fibrose cística) e outras condições, como uso de algumas drogas (SILVA, SILVA, 2005; SBD, 2007).

Destaca-se, ainda, um estado intermediário entre a homeostase normal da glicose e o diabetes, denominado de pré-diabetes. A categoria glicemia de jejum alterada refere-se às concentrações de glicemia de jejum que são inferiores ao critério diagnóstico para o diabetes, porém mais elevadas do que o valor de referência normal. A tolerância à glicose diminuída representa uma anormalidade na regulação da glicose no estado pós-sobrecarga, diagnosticada através do teste oral de tolerância à glicose, que inclui a determinação da glicemia de jejum e de 2 horas após a sobrecarga com 75g de glicose (SDB, 2007).

O critério diagnóstico para o diabetes foi modificado em 1997, pela *American Diabetes Association* (ADA), e, posteriormente, aceito pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pela Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD). As modificações foram realizadas com a finalidade de prevenir de maneira eficaz as complicações micro e macrovasculares. Atualmente são três os critérios aceitos para o diagnóstico (ADA, 2003; SDB, 2007):

- sintomas de poliúria, polidipsia e perda ponderal acrescidos de glicemia casual acima de 200mg/dl;
- glicemia de jejum ≥ 126 mg/dl;

- glicemia de 2 horas pós-sobrecarga de 75g de glicose acima de 200mg/dl.

Aspectos epidemiológicos relacionados ao diabetes

O diabetes é considerado um problema de saúde pública devido sua grande incidência e prevalência, que vem crescendo nos últimos anos, e às inúmeras complicações dele decorrentes, que comprometem a qualidade de vida.

Em 1985, estimava-se que existissem 30 milhões de adultos com diabetes no mundo; esse número cresceu para 135 milhões em 1995, atingindo 173 milhões em 2002, com projeção de chegar a 300 milhões no ano 2030. Cerca de dois terços desses indivíduos vivem nos países em desenvolvimento, onde a epidemia tem maior intensidade, com crescente proporção de pessoas afetadas em grupos etários mais jovens (WILD, 2004). O número de indivíduos diabéticos está aumentando devido ao crescimento e ao envelhecimento populacional, à maior urbanização, à crescente prevalência de obesidade e sedentarismo, bem como à maior sobrevida do paciente com diabetes (SBD, 2007).

O Estudo Brasileiro de Prevalência do Diabetes, realizado em 1988, revelou que 7,6% da população brasileira entre 30 e 69 anos têm diabetes mellitus, e a prevalência nesta mesma faixa etária encontra-se assim dividida: 30-39 anos (2,7%); 40-49 anos (5,5%); 50-59 anos (12,6%); 60-69 anos (17,3%). Estimou-se que, aproximadamente, 50% dos indivíduos desconheciam sua condição de diabético (BRASIL, 1991). Com base nos dados encontrados, pode-se observar uma baixa prevalência em indivíduos abaixo de 30 anos, aumentando com o avanço da idade, sendo mais frequente na população idosa.

Neste mesmo estudo, a cidade de Fortaleza apresentou prevalência de diabetes de 6,48%, e o mais elevado índice de indivíduos que desconheciam a condição de diabético (65,4%) (BRASIL, 1991).

Um estudo realizado entre os anos de 1996 e 1997, na cidade de Ribeirão Preto-SP, seguindo a mesma metodologia do censo acima citado, buscou identificar a prevalência de diabetes mellitus na população daquela cidade. Os resultados obtidos revelaram que 7,7% dos indivíduos na faixa etária de 30 a 69 anos apresentaram tolerância diminuída à glicose (pré-diabetes) e 12,1% foram diagnosticados como diabéticos (TORQUATO, 2003). Se os valores forem somados, encontramos uma taxa de 19,8% de portadores de diabetes e pré-diabetes na faixa etária de 30 a 69 anos. Comparando-se ao estudo realizado em 1988, que apresentava uma taxa de 15,4% de prevalência integrada (7,6% de diabéticos e 7,8% de pré-diabéticos)

pode-se extrapolar uma evolução de 28,5% na prevalência de condições clínicas relacionadas à doença (PIMAZONI NETTO, 2008).

Do ponto de vista prático, considerando-se a evolução epidêmica em todo mundo, os resultados encontrados em Ribeirão Preto refletem a situação atual no Brasil de uma forma mais precisa que os dados originais do censo de diabetes de 1988. Outro aspecto relevante que deve ser observado é que as taxas de prevalência referem-se apenas a faixa etária de 30 a 69 anos, e que a estimativa de vida aumentou nas últimas décadas, aumentando assim o número de idosos, e conseqüentemente a prevalência do diabetes na faixa etária acima de 69 anos (PIMAZONI NETTO, 2008).

Em 2001, a campanha de detecção de casos suspeitos de diabetes nas unidades básicas de saúde, que teve como alvo os usuários do Sistema Único de Saúde com quarenta anos de idade ou mais, realizou 20 milhões de glicemias capilares, identificando 2,9 milhões (14,66%) de suspeitos (BRASIL, 2001). Isso implica que muitos indivíduos desconhecem ser portadores da doença, convivendo anos com hiperglicemia, o que aumenta o risco de complicações (ALMEIDA, 2004).

Aspectos epidemiológicos relacionados à deficiência auditiva

Dentre as deficiências humanas, a auditiva pode ser considerada uma das mais devastadoras em relação ao convívio social do sujeito, visto que interfere diretamente no desenvolvimento da linguagem, fala, comunicação interpessoal e aprendizagem. Em adultos, o impacto deste tipo de deficiência pode associar-se ao declínio cognitivo, depressão e redução do estado funcional (CACCIATORE, 1999).

A perda auditiva é uma deficiência que altera a funcionalidade e a estrutura do corpo, uma incapacidade que limita a atividade e restringe a participação do indivíduo nas situações de vida diária (OMS, 2003).

Em estudos de prevalência de deficiência auditiva no Brasil, pode-se observar valores de prevalência aproximados em três estudos realizados em diferentes regiões do Brasil, São Paulo (5,2%) (CRUZ, 2009), Rio Grande do Sul (6,8%) (BÉRIA, 2007) e Ceará (5%) (RIBEIRO, 2004), porém, esta similaridade deve ser analisada com ressalvas, tendo em vista as diferenças metodológicas entre os estudos, tais como faixa etária da amostra, área de estudo e protocolos utilizados.

Resultados do Censo 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que, entre os 5,7 milhões de brasileiros com algum grau de deficiência auditiva, um pouco menos de 170 mil se declararam surdos (IBGE, 2005).

Estudos populacionais sobre audição ilustram, mais frequentemente, achados sobre os idosos. Este fato pode ser explicado devido à presbiacusia configurar-se como uma das causas mais frequentes de deficiência auditiva adquirida, juntamente com as causas relacionadas ao trabalho, morbidades associadas (otite média, diabetes, hipertensão, reumatismo, depressão) e uso de medicamentos (CRUZ, 2009).

Complicações e co-morbidades associadas ao diabetes.

As complicações crônicas decorrentes do diabetes, divididas em microvasculares e macrovasculares, e neuropáticas são responsáveis por expressiva morbimortalidade, com taxas de mortalidade cardiovascular e renal, cegueira e amputação de membros muito superior a indivíduos sem a doença (SILVA, SILVA, 2005; BRASIL, 2006).

As principais complicações microvasculares são a retinopatia e a nefropatia. A retinopatia acomete cerca de 80%-100% dos pacientes com 20 anos ou mais de doença. A nefropatia diabética é mais comumente atribuída ao diabetes tipo 2 em função de sua maior prevalência, onde a função renal é progressivamente deteriorada, culminando com insuficiência renal (SILVA, SILVA, 2005).

As complicações macrovasculares, como a doença arterial coronariana, doença cerebrovascular e vascular periférica são comuns nesses pacientes. A doença cardiovascular é responsável por até 80% das mortes em indivíduos com diabetes tipo 2. Estas complicações podem ocorrer mesmo em estágios precoces e se apresentam de forma mais difusa e grave do que em pessoas sem a doença. (SCHAAN, 2004; SCHEFFEL, 2004).

A neuropatia diabética, que afeta cerca de 50% dos pacientes após 20 anos de doença, com patogênese ainda não foi esclarecida (SILVA, SILVA, 2005).

Outro fator importante no estudo da doença é a presença de hipertensão arterial sistêmica (HAS) associada. Sabendo-se que o diabetes está entre os fatores que predis põem ao descontrole da pressão – quem tem diabetes tem duas vezes mais chances de desenvolver a hipertensão – informações sobre a relação entre ambas são de grande utilidade. A hipertensão está relacionada diretamente a um maior grau de resistência à insulina, e alguns

medicamentos usados para o tratamento da hipertensão pioram essa resistência, favorecendo o aparecimento do diabetes (BEZERRA, 2006).

As dislipidemias também são frequentes no diabetes, sendo mais um importante fator de risco para as complicações macroangiopáticas, como as doenças aterotrombóticas (SDB, 2007).

A presença de sobrepeso e obesidade exercem uma influência considerável na elevada morbidade e mortalidade da doença decorrente principalmente da associação com a doença cardiovascular, que é a principal causa de mortalidade em pacientes com diabetes tipo 2 (GOMES, 2006).

Achados audiológicos em pacientes diabéticos

A associação entre diabetes tipo 2 e perda auditiva foi sugerida pela primeira vez em 1857. Mas na prática clínica o que se observa é que muitos pacientes apresentam perda auditiva e outros não. Em 1975, as estimativas de prevalência de hipoacusia na população diabética variavam de 9 a 47% (DALL'IGNA, 2000).

A experiência clínica, em algumas pesquisas, mostra relação direta entre perda de audição e diabetes (DALL'IGNA, 2000; DELGADO, PUIG, 2003; BAINBRIDGE, 2008). Porém há outros trabalhos, com grande número de indivíduos e bem estruturados, que negam a existência de tal associação ou referem uma fraca associação (DALTON, 1998; SALVINELLI, 2004; MAIA, CAMPOS, 2005).

Os trabalhos que defendem a associação mostram, como resultado do estudo da função auditiva, que os pacientes diabéticos apresentam perda auditiva sensorineural, bilateral, progressiva, com predomínio em frequências agudas (BITTAR, 1998; MARCHIORI, GIBRIN, 2003; SALVINELLI, 2004).

A frequência da perda auditiva sensorineural aumenta com a duração do diabetes, porém ressalta-se que esta informação deve ser interpretada com cautela, já que poderia estar relacionada com a presbiacusia, própria da idade mais avançada, e não com a doença (DELGADO, PUIG, 2003).

Pesquisas apontam uma maior porcentagem de perda auditiva em indivíduos diabéticos de média idade em relação a indivíduos não-diabéticos. Pacientes em idade mais avançada também apresentam alta porcentagem de perda auditiva, mas esta pode ser

confundida com perda por consequência da idade (presbiacusia) podendo interferir nos resultados finais (ELLIOT, 2004).

Estudo semelhante revelou um considerável aumento do número de perdas auditivas com o acréscimo da idade, afirmando não encontrar liminares auditivos dentro dos padrões de normalidade nos grupos de diabéticos com idades superiores a 61 anos (MARCHIORI, GIBRIN, 2003).

Outras pesquisas relatam que a perda auditiva encontrada não segue um padrão similar ao da presbiacusia, em função da distribuição das frequências, sendo mais linear (DALL'IGNA, 2000; MC DERMOTT, VAUGHAN, 2003). O decréscimo na acuidade auditiva, que é similar ao apresentado na presbiacusia, é maior do que o esperado pela idade em pacientes mais idosos e diabéticos (FUESS, CHERCHIARI, 2003).

Um estudo desenvolvido pelos *US Department of Veterans Affairs Medical Center* in Portland, Oregon, sugere que diabéticos podem ser mais propensos que outros para perda auditiva em média idade. Há uma probabilidade de 3% maior de perda auditiva em diabéticos comparados com uma população similar de não-diabéticos (BITTAR, 1998; MARCHIORI, GIBRIN, 2003).

Pesquisadores testaram a audição de 644 sujeitos com idade entre 25 e 85 anos. Entre os voluntários mais velhos, diabéticos e não-diabéticos tiveram valores similares de perda auditiva. Mas quando foram divididos por grupos de idades, observaram que diabéticos abaixo de 60 anos tinham significativamente mais perda auditiva (ELLIOT, 2004; HOPKINS, 2004).

Estudo recente desenvolvido pela *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), com a participação de 5140 pacientes diabéticos tipo 1 e II, entre 20 e 69 anos, que realizaram avaliação audiométrica entre 1999 e 2004, mostrou uma alta prevalência de perda auditiva entre pessoas com diabetes em comparação com outras que não tinham a doença (21% e 9% respectivamente) (BAINBRIDGE, 2008).

A via central e periférica também foi investigada em pacientes com diabetes do tipo 2. Concluiu-se que o receptor coclear é o principal afetado nesses pacientes, e que não há comprometimento das vias auditivas centrais (DALL'IGNA, 2000).

Avaliações auditivas utilizando emissões otoacústicas (EOA), que analisam o funcionamento das células ciliadas externas, mostraram diferenças entre diabéticos e não-diabéticos, mesmo quando a perda auditiva não está presente. Assim, sugere-se que certas

estruturas da audição podem estar danificadas antes de o impacto poder ser diagnosticado através de exames clínicos de sensibilidade auditiva (MC DERMONT, VAUGHAN, 2003).

Fisiopatologia da alteração auditiva no diabetes mellitus

Nos últimos anos, a importância do metabolismo da glicose na etiopatogenia dos distúrbios auditivos e, mais especificamente, do ouvido interno vem sendo muito estudada. Pesquisas têm tentado mostrar o mecanismo fundamental pelo qual os níveis de insulina e de glicose poderiam acarretar alterações da percepção auditiva. Dentre algumas hipóteses têm sido sugeridas as seguintes: efeito da hiperglicemia, comprometimento da microcirculação e fatores neuropáticos (DALL'IGNA, 2000; DELGADO, PUIG, 2003; MARCHIORI, GIBRIN, 2003; MAIA, CAMPOS, 2005).

A análise dos níveis de glicose no sangue em jejum mostrou que uma maior proporção de pessoas com níveis alterados de glicose apresentou perda auditiva se comparada àquelas cuja glicemia em jejum foi normal. E também, uma maior proporção de pessoas com diabetes tinha perda auditiva em comparação àquelas que só apresentavam a glicemia em jejum alterada. Com esses dados, pode-se supor que os níveis de glicemia desempenham um papel importante na causa da perda auditiva relacionada à doença (BAINBRIDGE, 2009).

A angiopatia e a neuropatia diabética, ou a associação das duas, são apontadas como alguns dos principais fatores responsáveis por danos no sistema auditivo. A angiopatia, ou microangiopatia, é o espessamento difuso das membranas basais dos capilares, que reduz o transporte, interferindo nos suprimentos para a cóclea e podendo, indiretamente, causar degeneração secundária do nervo cócleo-vestibular. Afirma-se que a angiopatia não é generalizada, mostrando preferência por certos sistemas capilares da orelha interna, como, por exemplo, a estria vascular (DALL'IGNA, 2000; MAIA, CAMPOS, 2005).

Estudando o osso temporal de 18 pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 2, observou-se a presença de microangiopatia da cóclea e degeneração da estria vascular e das células ciliadas externas (FUKUSHIMA, 2006).

Quando a neuropatia é considerada a lesão primária da perda auditiva, sugere-se a atrofia dos neurônios do gânglio espiral e desmielinização do nervo cócleo-vestibular (MAIA, CAMPOS, 2005).

Estudos histopatológicos mostraram prejuízo para os nervos e vasos da orelha interna de indivíduos com diabetes; teoriza-se que essas lesões vasculares são um importante fator causal para degeneração neuronal no sistema auditivo (DALTON, 1998).

A causa da neuropatia é controversa. Pode estar relacionada à microangiopatia difusa, que afetaria a nutrição dos nervos periféricos. Acredita-se que a hiperglicemia causa comprometimentos tanto dos nervos motores quanto nos nervos sensoriais das extremidades inferiores, caracterizados por lesão das células de Schwann, degeneração da mielina e dano axônico (MAIA, CAMPOS, 2005).

Pesquisadores evidenciaram limiar auditivo médio mais elevado em pacientes com neuropatia periférica quando comparados com os controles em todas as frequências, demonstrando, dessa forma, anormalidade subclínica sensorineural na maioria dos pacientes. Estes autores tendem a acreditar no dano neural, sem descartar a possibilidade de lesão coclear (DALL'IGNA, 2000).

Os resultados obtidos na investigação da via central e periférica, da cóclea ao córtex auditivo, em pacientes com diabetes tipo 2, demonstraram redução significativa na média de amplitudes das emissões otoacústicas evocadas em diabéticos com neuropatia periférica, comparadas àqueles que não possuíam neuropatia, concluindo, assim, que o receptor coclear é o principal afetado nesses pacientes, e que não há comprometimento das vias centrais (DALL'IGNA, 2000).

A correlação entre alterações genéticas, diabetes mellitus e perda auditiva é citada em estudo de revisão sobre o tema, descrevendo a ocorrência de mutações do DNA mitocondrial, que são transmitidas pela linhagem materna; porém, essa teoria ainda desperta várias discussões por parte de pesquisadores, não apresentando resultados definitivos (MAIA, CAMPOS, 2005).

Avaliação audiológica: audiometria tonal liminar e emissões otoacústicas

A audiometria tonal (via aérea e via óssea) é a base para a avaliação audiológica, através da qual obtemos os limites de audibilidade para tons puros, que consistem no menor nível de intensidade no qual o paciente responde à presença de um estímulo sonoro específico. Este teste busca identificar se o paciente apresenta perda auditiva periférica, isto é, uma perda por lesão coclear, ou das orelhas externa e média, não avaliando de forma direta lesões centrais, que ocorrem a partir do nervo auditivo (WILBER, 2001).

Emissões otoacústicas (EOA) são sons gerados pela atividade fisiológica da cóclea, por meio das células ciliadas externas, que podem ser registrados no conduto auditivo externo, e propiciam um importante instrumento para avaliação objetiva do sistema auditivo periférico. As EOA são classificadas em espontâneas, derivadas da cóclea na ausência de estímulo auditivo e evocadas, obtidas através de estimulação sonora. As EOA evocadas, por sua vez, são classificadas em transientes, produto de distorção e estímulo-frequência (AZEVEDO, 2003; CABRER, 2006).

As transientes são geradas através de um estímulo sonoro breve, de espectro amplo, que abrange uma ampla faixa de frequência – clique (AZEVEDO, 2003). As do tipo produto de distorção são evocadas por dois tons puros simultâneos, que por intermodulação produzem como resposta um produto de distorção (AZEVEDO, 2003). Caracterizam-se por estudar a cóclea realizando uma varredura tonotópica, portanto são as mais adequadas para detectar falhas pontuais no funcionamento auditivo e permitem uma comparação com o audiograma mais acessível (CABRER, 2006). Por estímulo-frequência são evocadas por sinal contínuo, de fraca intensidade, na frequência do estímulo contínuo apresentado (AZEVEDO, 2003).

As emissões otoacústicas são susceptíveis às alterações cocleares: hipóxia, ototóxicos e traumas sonoros, de tal forma que as lesões que produzam uma hipoacusia superior a 40dB causam ausência de EOA (CABRER, 2006). As EOA são registráveis com limiar normal ou perda auditiva inferior a 30dB (OLIVEIRA, 2003).

Existem diferenças claras nos métodos usados para obter limiares de tom puro e EOA. Ambos são derivados de estimulação da cóclea, porém, para medir as EOA, a orelha é estimulada por um sinal de curta duração (clique) ou dois tons puros de níveis supraliminar (produto de distorção). Nem as EOA transientes nem por produto de distorção possuem um “limiar verdadeiro”, suas medidas são sempre influenciadas pela presença de ruído no momento da avaliação. Em contraste, o limiar auditivo é o ponto onde o ouvinte pode detectar a presença do sinal estimulante através de algum critério pré-definido (HARRIS, PROBST, 2002).

A avaliação da relação entre limiares audiométricos e EOA é feito de duas formas básicas. Primeiro, calcula-se o valor médio dos limiares de tom puro em 500hz, 1Khz e 2Khz, que pode ser comparada com as EOA evocadas com clique de banda larga. Segundo, limiares de frequências específicas podem ser comparados com banda estreita de frequência induzidas ou extraídas de EOA transientes ou produto de distorção (HARRIS, PROBST, 2002).

A utilização das EOA complementa o resultado da audiometria tonal liminar, identificando se há lesões nas células ciliadas externas da cóclea, mesmo diante de limiares auditivos dentro do padrão de normalidade, e mostrando que o paciente diabético pode apresentar alteração auditiva, embora esta ainda não tenha sido identificada na audiometria.

As emissões otoacústicas são consideradas um importante instrumento para avaliação objetiva do Sistema Auditivo Periférico, podendo-se destacar que uma de suas utilidades clínicas é a monitorização da função coclear em indivíduos com alterações metabólicas, como o diabetes (AZEVEDO, 2003).

2. OBJETIVOS

Objetivo geral

Avaliar a audição em amostra de pacientes com diabetes mellitus tipo 2 assistidos pelo Centro Integrado de Diabetes e Hipertensão do município de Fortaleza – CE.

Objetivos específicos

1. Caracterizar o limiar de audibilidade, estabelecendo o perfil audiométrico dos pacientes avaliados;
2. Avaliar a função coclear, identificando a presença de resposta das emissões otoacústicas;
3. Associar a resposta das emissões otoacústicas com os limiares de audibilidade;
4. Investigar a associação entre os achados audiológicos e as complicações crônicas e comorbidades presentes nos pacientes avaliados.

3. MANUSCRITO 1

CARACTERÍSTICAS AUDIOLÓGICAS DE PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 2

Audiologic characteristics of type 2 diabetes mellitus patients

Juliana Mota Ferreira¹, Carlos Antonio Bruno da Silva²

1. Fonoaudióloga. Especialista em Audiologia – UFC. Discente do Mestrado em Saúde Coletiva – UNIFOR.

2. Médico endocrinologista. Doutor em Ciências da Saúde – UnB. Docente do Mestrado em Saúde Coletiva – UNIFOR. Professor titular da UNIFOR.

Autor correspondente

Carlos Antonio Bruno da Silva

Mestrado em Saúde Coletiva

Av. Washington Soares, 1321 - Edson Queiroz

CEP 60811-904

carlosbruno@unifor.br

RESUMO

INTRODUÇÃO: O Diabetes mellitus é uma síndrome metabólica crônica caracterizada por hiperglicemia. Sua evolução é marcada pelo aparecimento de complicações crônicas responsáveis por disfunções e insuficiências em vários órgãos, especialmente olhos, rins, nervos, cérebro, coração e vasos sanguíneos. Tecidos vasculares e nervosos têm papel predominante na função auditiva; qualquer doença que tenha a capacidade de causar prejuízo a suas células tem potencial para afetar negativamente os vários órgãos auditivos, em especial, da orelha interna. **OBJETIVOS:** Caracterizar a audição do paciente diabético tipo 2, analisando o limiar de audibilidade e a função coclear, e associando os achados audiológicos. **MÉTODOS:** Estudo transversal, analítico, realizado no Centro Integrado de Diabetes e Hipertensão do Estado do Ceará. A amostra foi composta por pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 2, independente do sexo, com idades variando entre 36 e 60 anos, no período de abril a julho de 2009. Foram realizadas audiometria tonal liminar, emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAT) e produto de distorção (EOAPD). **RESULTADOS:** A amostra contou com um maior número de participantes do sexo feminino (62,5%). A média de idade foi de $53,4 \pm 6,02$ anos. Os achados relacionados à audição mostraram perda auditiva em 63,2% dos pacientes, sendo todas do tipo sensorineural, com predomínio das perdas bilaterais e simétricas, de grau leve e configuração plana. Na análise das emissões otoacústicas foram encontrados 114 (75%) pacientes com alteração nas EOAT e 120 (78,9%) nas EOAPD. A média dos limiares de audibilidade por frequência assumiu valores acima de 25dB a partir da frequência de 4KHz, com médias mais elevadas em 6KHz, bilateralmente. Nas frequências graves a orelha direita possui médias mais elevadas, e nas agudas as médias mais elevadas estão na orelha esquerda. As médias da relação sinal/ruído por frequência nas EOAT e EOAPD revelaram maior acometimento na orelha esquerda em todas as frequências testadas. A associação entre os resultados mostrou que a ausência de emissões otoacústicas na presença de audiometria normal ocorreu em, aproximadamente, 30% dos pacientes na orelha direita e 45% na orelha esquerda. **CONCLUSÃO:** A avaliação da audição mostrou predomínio de perda auditiva sensorineural bilateral simétrica, com prejuízo mais acentuado nas frequências agudas e maior comprometimento do lado esquerdo. A análise das emissões otoacústicas transientes e produto de distorção revelou elevada porcentagem de alterações (ausência de resposta), mostrando comprometimento maior nas frequências agudas e no lado esquerdo. A associação entre os resultados da audiometria e das emissões otoacústicas mostrou que parte da amostra apresentou ausência de resposta das emissões otoacústicas diante de limiares de audibilidade normais, sugerindo que as células ciliadas externas da cóclea estão prejudicadas nesta população.

Palavras-chave: Diabetes mellitus tipo 2; audição; avaliação.

ABSTRACT

BACKGROUND: Diabetes mellitus is a metabolic syndrome characterized by chronic hyperglycemia. Its evolution is marked by the appearance of chronic complications responsible for malfunctions and failures in different organs, especially eyes, kidneys, nerves, brain, heart and blood vessels. Vascular and nerve tissues have a predominant role in auditory function and any disease that has the capacity to damage these cells has the potential to negatively affect different organs of hearing, especially in the inner ear. **OBJECTIVES:** To characterize the hearing of the type 2 diabetic patients, analyzing the auditory threshold and cochlear function, associating the audiological findings. **METHODS:** A cross-sectional study, analytical, held at the Integrated Center of Hypertension and Diabetes of the State of Ceará. The sample consisted of patients with diabetes mellitus type 2, regardless of sex, aged between 36 and 60 years, from April to July 2009. Was performed pure tone audiometry and transient evoked otoacoustic emissions (TEOAE) and distortion product otoacoustic emissions (DPOAE). **RESULTS:** The sample had a greater number of female participants (62.5%). The mean age was 53.4 ± 6.02 years. The findings related to hearing showed hearing loss in 63.2% of patients, all of which were sensorineural loss with a predominance of bilateral and symmetric, mild and flat configuration. In the analysis of otoacoustic emissions were found 114 (75%) patients with abnormal TEOAEs and 120 (78.9%) DPOAEs. The average hearing thresholds by frequency assumed values above 25dB from the frequency of 4 kHz, with the highest averages in 6KHz, bilaterally. At low frequencies the right ear has the highest average, and high frequencies in the higher averages are in the left ear. The mean of the signal/noise relation by frequency in TEOAEs and DPOAEs showed a higher occurrence in the left ear in all frequencies tested. The association between the results showed that the absence of otoacoustic emissions in presence of normal hearing occurred in approximately 30% of patients at the right ear and 45% at the left ear. **CONCLUSION:** Hearing assessment showed a predominance of sensorineural hearing loss bilaterally symmetrical, with more pronounced loss in high frequencies and greater involvement of the left side. The analysis of otoacoustic emissions and distortion product showed a high percentage of changes (no response), which showed the highest frequencies and the left side. The association between the results of audiometry and otoacoustic emissions showed that the sample had presented absence of otoacoustic emissions before normal auditory thresholds, suggesting that the outer hair cells of the cochlea are damaged in this population.

Key-words: Diabetes mellitus type 2; hearing; evaluation.

INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus é uma síndrome metabólica crônica caracterizada por hiperglicemia, resultado de defeitos na secreção e/ou ação da insulina (BRASIL, 2006; VIGGIANO, 2007).

O diabetes tipo 2 é a forma presente em 90% a 95% dos casos, podendo ocorrer em qualquer idade, mas geralmente diagnosticado após os 40 anos. Os pacientes não são dependentes de insulina exógena para sobrevivência, porém, podem necessitar de tratamento com insulina para a obtenção de um controle metabólico adequado (SBD, 2007).

A evolução da doença é marcada pelo desenvolvimento de complicações crônicas, divididas em microvasculares, macrovasculares e neuropáticas, responsáveis por disfunções e insuficiências em vários órgãos, especialmente olhos, rins, nervos, cérebro, coração e vasos sanguíneos (SILVA, SILVA, 2005; BRASIL, 2006; VIGGIANO, 2007).

A avaliação destas complicações já faz parte da rotina de atendimento dos pacientes. Porém, algumas alterações não estão evidentes e suficientemente comprovadas através de exames específicos e acurados, como é o caso das alterações auditivas, que merecem atenção pela importância da audição para a qualidade de vida do indivíduo.

Tecidos vasculares e nervosos têm papel predominante na função auditiva; qualquer doença que tenha a capacidade de causar prejuízo a suas células tem potencial para afetar negativamente os vários órgãos auditivos, em especial, da orelha interna. A ligação entre audição e diabetes parece provável, de fato, se o suprimento sanguíneo para a cóclea e/ou centros nervosos no trajeto auditivo, incluindo o cérebro, estão afetados (MC DERMOTT, VAUGHAN, 2003).

A importância do metabolismo da glicose na etiopatogenia dos distúrbios auditivos e, mais especificamente, do ouvido interno vem sendo muito estudada. Algumas pesquisas mostram relação direta entre perda de audição e diabetes (DALL'IGNA, 2000; DELGADO, PUIG, 2003; BAINBRIDGE, 2008). Porém, há outros trabalhos, com grande número de indivíduos e bem estruturados, que referem uma fraca associação ou negam a existência dela (DALTON, 1998; SALVINELLI, 2004; MAIA, CAMPOS, 2005). Observa-se, assim, discordância entre os resultados, o que demonstra a importância do desenvolvimento de pesquisas sobre este tema.

A análise dos níveis de glicose no sangue em jejum mostrou que uma maior proporção de pessoas com níveis alterados de glicose apresentou perda auditiva se comparadas àquelas cuja glicemia em jejum foi normal. E também, uma maior proporção de pessoas com diabetes tinha perda auditiva em comparação àquelas que só apresentavam a glicemia em jejum alterada. Com esses dados, pode-se supor que os níveis de glicemia desempenham um papel importante na causa da perda auditiva relacionada à doença (BAINBRIDGE, 2009).

Aponta-se uma maior porcentagem de perda auditiva em indivíduos diabéticos de média idade em relação a indivíduos não-diabéticos. Pacientes em idade mais avançada também apresentam alta porcentagem de perda auditiva, mas esta pode ser confundida com perda por consequência da idade (presbiacusia) podendo interferir nos resultados finais (ELLIOT, 2004).

Um estudo desenvolvido pelos *US Department of Veterans Affairs Medical Center* in Portland, Oregon, sugere que diabéticos podem ser mais propensos que outros para perda auditiva em média idade. Há uma probabilidade de 3% maior de perda auditiva comparados com uma população similar de não-diabéticos (BITTAR, 1998; MARCHIORI, GIBRIN, 2003).

Pesquisadores testaram a audição de 644 sujeitos com idade entre 25 e 85 anos. Entre os voluntários mais velhos, diabéticos e não-diabéticos tiveram valores similares de perda auditiva. Mas quando foram divididos por grupos de idades, observaram que diabéticos abaixo de 60 anos tinham significativamente mais perda auditiva (ELLIOT, 2004; HOPKINS, 2004).

Estudo realizado pela *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), com a participação de 5140 pacientes diabéticos tipo 1 e II, entre 20 e 69 anos, que realizaram avaliação audiométrica entre 1999 e 2004, mostrou uma alta prevalência de perda auditiva entre pessoas com diabetes em comparação com outras sem a doença (21% e 9% respectivamente) (BAINBRIDGE, 2008).

As características da perda auditiva encontrada são controversas; há estudos que referem dano sensorineural progressivo, bilateral, afetando principalmente as frequências agudas (BITTAR, 1998; MARCHIORI, GIBRIN, 2003; SALVINELLI, 2004; FERREIRA, 2007), outro encontrou perda nas frequências graves e médias (TAY, 1995) e há ainda um estudo que refere a possibilidade de perda súbita (WENG, 2004).

Avaliações auditivas utilizando emissões otoacústicas (EOA), que analisam o funcionamento das células ciliadas externas, mostraram diferenças entre diabéticos e não-diabéticos, mesmo quando a perda auditiva não está presente. Assim, sugere-se que certas estruturas da audição podem estar danificadas antes de o impacto poder ser diagnosticado através de exames clínicos de sensibilidade auditiva (MC DERMOTT, VAUGHAN, 2003).

Diante dos dados apresentados, acredita-se que a doença tenha potencial para causar danos à audição. Desta forma, o presente estudo buscou caracterizar a audição do paciente diabético tipo 2, analisando o liminar de audibilidade e a função coclear, e correlacionar os achados audiológicos.

MÉTODOS

O estudo foi transversal, analítico, com abordagem quantitativa, e realizado no Centro Integrado de Diabetes e Hipertensão do Estado do Ceará (CIDH), sede Fortaleza. A amostra estudada foi composta por 152 indivíduos com diabetes mellitus tipo 2, selecionados de forma aleatória, independente do sexo, com idades variando entre 36 e 60 anos, no período de abril a julho de 2009.

Foram excluídos da pesquisa pacientes com meatoscopia alterada no momento da avaliação, apresentando rolha de cerumem ou secreção que impedisse a visualização completa do conduto auditivo externo; que referiram histórico de infecções de orelha média; e que apresentaram alguns fatores de risco para perda auditiva, entre eles: exposição a ruído; exposição a produtos químicos ototóxicos, entre eles: solventes orgânicos, como tolueno, xileno, estireno, etanol e tricloroetileno; e metais pesados, como mercúrio, cobalto, benzeno e arsênico (BOTELHO, 2009); lesões cranianas graves; histórico autorreferido de doenças infecto-contagiosas, como caxumba, meningite e sarampo; realização de radioterapia na região da cabeça e do pescoço e quimioterapia; histórico familiar de perda auditiva.

Foram estudadas as variáveis relacionadas ao perfil demográfico e socioeconômico (sexo, faixa etária, escolaridade, renda mensal), dados clínicos relacionados ao diabetes (tempo de diagnóstico e medicamentos ototóxicos utilizados para o tratamento da doença como diuréticos a base de furosemida e salicilatos (MARGOLIS, s.a.)) e dados referentes aos aspectos auditivos (presença de queixa auditiva, tipo de queixa). Foram utilizados como

instrumento para coleta de dados o formulário de anamnese audiológica e o prontuário do CIDH.

As variáveis tais como presença de perda auditiva, tipo e grau da perda auditiva, configuração do audiograma e presença de emissões otoacústicas foram avaliadas segundo os resultados.

As variáveis foram analisadas considerando apenas as respostas válidas, já que alguns prontuários não apresentavam dados referentes aos exames clínicos avaliados, e houve ausência de respostas por parte de alguns participantes. Devido a isso, a distribuição de algumas variáveis mostra número de participantes inferior ao total do estudo.

Avaliação audiológica

As características auditivas foram determinadas pela realização da avaliação audiológica, composta por meatoscopia, audiometria tonal liminar, emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAT) e produto de distorção (EOAPD). Foram utilizados os seguintes instrumentos: otoscópio marca Heine, modelo mini 2000; audiômetro marca Vibrasom, modelo AVS 500; emissões otoacústicas marca Vivosonic, modelo vivo 200DPS; cabine audiométrica marca Redusom, todos devidamente calibrados.

Na audiometria tonal liminar foram pesquisados os limiares de via aérea, nas frequências de 250Hz, 500Hz, 1KHz, 2KHz, 3KHz, 4KHz, 6KHz e 8KHz, e via óssea, nas frequências de 500Hz, 1KHz, 2KHz, 3KHz e 4KHz, sendo considerados normais limiares até 25dBNA (CFFa, 2009). Os resultados foram classificados de acordo com a presença de perda auditiva, tipo e grau da perda, presença de perda auditiva em frequência isolada, lateralidade (RUSSO, 2009), configuração do audiograma (DEMEESTER, 2009) e simetria da alteração (MATTOS, VERAS, 2007).

A classificação da audição foi realizada por orelha, considerando normal quando todas as frequências apresentaram valores menores ou iguais a 25dBNA; e por indivíduo, utilizando o mesmo critério e considerando normal quando as duas orelhas apresentaram valores dentro da normalidade.

As EOAT foram realizadas com estímulo clique, na intensidade de 84dB NPS, nas bandas de frequência de 1, 2, 3 e 4KHz. Foi observada a reprodutibilidade geral, considerada normal quando maior que 50%, e a relação sinal/ruído, considerando emissões presentes quando o resultado foi maior ou igual a 3dB (GUEDES, 2002; SOUSA, 2008).

Para as EOAPD foram utilizados dois tons puros de diferentes frequências, apresentados simultaneamente (F1 e F2, relação $F2/F1=1,22$), com intensidades de F1 e F2 de, respectivamente, 65dB NPS (L1) e 55dB NPS (L2). Foram analisadas as frequências de 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,2; 3,5; 4; 4,5; 5; 5,5; 6; 7 e 8KHz, sendo considerada emissões presentes quando a relação sinal/ruído foi maior ou igual a 6dB (GUEDES, 2002; SOUSA, 2008).

A classificação das emissões otoacústicas foi realizada por orelha, considerando presente quando todas as frequências apresentaram valores normais, segundo os critérios descritos anteriormente; e por indivíduo, utilizando o mesmo critério e considerando presença de emissões quando as duas orelhas apresentaram valores dentro da normalidade.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Fortaleza – UNIFOR e registrado com o parecer nº 384/08.

Análise dos dados

Os dados foram analisados segundo médias, desvio padrão e proporções. Para comparar as medianas das variáveis foi utilizado o teste de Friedman; para comparar as médias foi utilizado o teste t-student, e para verificar a associação entre as médias, utilizou-se o teste qui-quadrado. Para todos os testes fixou-se o nível de significância de 5%.

Os dados foram tabulados e analisados no programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences* – SPSS, versão 11.0).

RESULTADOS

Foram avaliados 152 pacientes com diabetes, dos quais 57 (37,5%) eram do sexo masculino e 95 (62,5%) do sexo feminino. A média de idade foi de $53,4 \pm 6,02$ anos, havendo predomínio da faixa etária de 55 a 60 anos, com 77 (50,7%) pacientes avaliados (Tabela 1).

Os dados socioeconômicos mostraram, quanto ao grau de escolaridade, que 65 (42,7%) pacientes tinham até 7 anos de estudo, seguidos pelos que tinham entre 7 e 11 anos, com 61 (40,1%) pacientes. Quanto a renda mensal familiar, 90 (59,2%) pacientes recebiam até 2 salários mínimos e 48 (31,6%) mais de três salários mínimos (Tabela 1).

O tempo médio de diagnóstico foi de $11,2 \pm 6,3$ anos, com variação de 1 a 33 anos, estando 77 (47%) pacientes com diagnóstico há mais de 10 anos (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição do número de pacientes segundo as características gerais. Fortaleza-CE, Abr-Jul, 2009. (n=152)

Características	n°	%
Sexo		
Masculino	57	37,5
Feminino	95	62,5
Faixa etária (anos)		
36-40	5	3,3
41-44	13	8,6
45-49	18	11,8
50-54	39	25,7
55-60	77	50,7
Escolaridade (anos de estudo)		
0 -- 7	65	42,7
7 -- 11	61	40,1
> 11	26	17,1
Renda mensal (salário mínimo)		
≤1	45	29,6
1 -- 2	45	29,6
2 -- 3	14	9,2
> 3	48	31,6
Tempo DM (anos) (n=151)		
≤ 5	28	18,5
5 -- 10	52	34,4
10 -- 15	37	24,5
> 15	34	22,5

Os achados relacionados à audição mostraram que 89 (58,6%) pacientes apresentaram queixas auditivas (Tabela 2), entre elas: 18 (20,2%) relataram zumbido; 27 (30,3%) hipoacusia e 44 (49,4%) referiram tanto hipoacusia como zumbido.

O uso de medicamentos considerados ototóxicos foi verificado em 51 (34,5%) pacientes (Tabela 2).

A perda auditiva foi observada em 96 (63,2%) pacientes diabéticos (Tabela 2). Todas as perdas encontradas foram do tipo sensorioneural, das quais 69 (71,9%) eram bilaterais, 27 (28,1%) unilaterais, 72 (75%) simétricas e 24 (25%) assimétricas.

Na análise das emissões otoacústicas foram encontrados 114 (75%) pacientes com alteração nas EOAT e 120 (78,9%) nas EOAPD.

Tabela 2. Distribuição do número de pacientes segundo as características auditivas. Fortaleza-CE, Abr-Jul, 2009.

Características	n°	%
Queixa auditiva (n= 152)		
Sim	89	58,6
Não	63	41,4
Medicamento ototóxico (n= 148)		
Sim	51	34,5
Não	97	65,5
Perda auditiva (n=152)		
Sim	96	63,2
Não	56	36,8
EOAT (n=152)		
Presente	38	25,0
Ausente	114	75,0
EOAPD (n=152)		
Presente	32	21,1
Ausente	120	78,9

Analisando-se as orelhas separadamente, foi observada perda auditiva na orelha direita em 80 (52,6%) pacientes, e na orelha esquerda em 85 (55,9%). Para as emissões otoacústicas foram encontradas, para a orelha direita, ausência de EOAT e EOAPD em 86 (56,6%) e 110 (72,4%) pacientes, respectivamente. Para a orelha esquerda, ausência de EOAT e EOAPD em 95 (65,2%) e 108 (71,1%) pacientes, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição do número de pacientes segundo as características auditivas na orelha direita e na orelha esquerda. Fortaleza-CE, Abr-Jul, 2009. (n=152)

Características	OD		OE	
	n°	%	n°	%
Perda auditiva				
Sim	80	52,6	85	55,9
Não	72	47,4	67	44,1
EOAT				
Presente	66	43,4	57	37,5
Ausente	86	56,6	95	62,5
EOAPD				
Presente	42	27,6	44	28,9
Ausente	110	72,4	108	71,1

As características relacionadas à perda auditiva apresentaram os seguintes valores para a orelha direita: grau da perda auditiva leve em 21 (26,3%) e moderado em 6 (7,5%); 24 (30,0%) apresentaram perda auditiva isolada em 6 e/ou 8Khz; a configuração do audiograma

foi plana em 44 (55,0%) casos, e em 35 (43,8%) casos com frequências agudas levemente rebaixadas ou descendente (Tabela 4).

Para a orelha esquerda encontramos: 32 (37,6%) pacientes com grau leve e 5 (5,9%) moderado; 20 (23,5%) apresentaram perda isolada em 6 e/ou 8Khz; a configuração do audiograma foi plana em 44 (51,8%) casos, e em 41 (48,2%) casos com frequências agudas levemente rebaixadas ou descendente (Tabela 4).

Tabela 4. Distribuição do número de pacientes segundo as características da perda auditiva na orelha direita e na orelha esquerda. Fortaleza-CE, Abr-Jul, 2009.

Características	OD (n=80)		OE (n=85)	
	nº	%	nº	%
Grau				
Normal	53	66,3	48	56,5
Leve	21	26,3	32	37,6
Moderado	6	7,5	5	5,9
Configuração audiograma				
Plana	44	55,0	44	51,8
Frequências agudas levemente rebaixadas	24	30,0	26	30,6
Descendente	11	13,8	15	17,6
Frequências médias em forma de U	1	1,3	0	0
Perda isolada em 6Khz e 8Khz				
Sim	24	30,0	20	23,5
Não	56	70,0	65	76,5

A média dos limiares de audibilidade por frequência assumiu valores acima de 25dB a partir da frequência de 4KHz. Visualmente, observa-se maior comprometimento da frequência de 6KHz nas duas orelhas, porém, na orelha esquerda não há diferença significativa entre 4, 6 e 8KHz ($p>0,05$).

Comparando as orelhas, encontra-se diferença significativa entre as médias dos limiares de audibilidade na maioria das frequências, com exceção de 250Hz e 2KHz ($p>0,05$), observando que nas graves a orelha direita possui médias mais elevadas, e nas frequências agudas as médias mais elevadas estão na orelha esquerda (Tabela 5)

Tabela 5. Comparação das médias dos limiares tonais de via aérea da orelha direita e da orelha esquerda. Fortaleza-CE, Abr-Jul/09.(n=152)

F(KHz)	OD		OE		p
	média	d.p.	média	d.p.	
0,25	23,0	4,6	22,9	4,6	0,729
0,5	21,4	5,2	20,3	5,4	0,001
1	20,0	7,3	18,4	6,5	<0,0001
2	18,7	9,0	18,2	8,8	0,428
3	22,1	11,6	24,1	12,5	0,001
4	25,3	12,9	27,9	14,6	<0,0001
6	27,6	14,7	29,3	15,8	0,049
8	27,1	16,9	28,8	17,6	0,048

As médias da relação sinal/ruído por bandas de frequência nas EOAT e por frequência nas EOAPD revelaram valores menores na orelha esquerda em todas as frequências testadas, mostrando, novamente, maior comprometimento do lado esquerdo. Porém, estatisticamente, nas bandas de frequência de 1 e 2KHz nas EOAT, e nas frequências de 1; 1,5; 2; 5,5 e 8KHz nas EOAPD, não houve diferença significativa entre as duas orelhas (Tabela 10).

Tabela 6. Comparação das médias da relação sinal/ruído da orelha direita e da orelha esquerda. Fortaleza-CE, Abr-Jul, 2009.(n=152)

F (KHz)	OD		OE		P
	Média	d.p.	média	d.p.	
EOAT					
1	12,3	7,9	11,7	7,1	0,196
2	12,4	7,4	11,5	7,5	0,118
3	7,5	7,0	6,6	6,7	0,036
4	4,8	6,5	3,2	6,1	0,005
EOA PD					
1	10,3	5,7	10,2	5,5	0,701
1,5	11,2	6,4	11,1	6,0	0,907
2	11	5,8	10,9	5,7	0,453
2,5	10	5,4	8,8	6,0	0,002
3	9,9	5,5	8,9	5,7	0,008
3,2	9	5,8	7,9	6,2	0,010
3,5	10,5	5,7	9,3	6,3	0,009
4	11,4	6,0	9,8	6,1	<0,0001
4,5	11,8	5,9	10,9	6,3	0,009
5	12,1	5,9	10,8	6,6	0,001
5,5	12	6,4	11,3	6,7	0,061
6	11,8	6,4	10,6	6,7	0,019
7	10,8	6,7	9,8	6,9	0,042
8	8,2	6,8	7,5	7,1	0,070

A associação entre os resultados da audiometria tonal e das emissões otoacústicas revelou que a ausência de emissões otoacústicas na presença de audiometria normal ocorreu, para as EOAT, em 27 (31,4%) pacientes, na orelha direita, e 32 (47,8%), na orelha esquerda; já nas EOAPD, foram 36 (32,7%) na orelha direita e 33 (49,3%) na orelha esquerda (Tabela 7).

A presença de emissões otoacústicas, mesmo diante da perda auditiva, ocorreu, para as EOAT, em 21 (31,8%) pacientes, na orelha direita, e 22 (25,9%), na orelha esquerda; e, para as EOAPD, em 6 (14,3%) pacientes, na orelha direita, e 10 (11,8%), na orelha esquerda.

Tabela 7. Distribuição do número de pacientes segundo a associação entre presença de perda auditiva e a resposta das EOAT e EOAPD na orelha direita e na esquerda. Fortaleza – CE, Abr-Jul, 2009.

		PERDA AUDITIVA									
		OD				p	OE				p
		sim		não			sim		não		
n°	%	n°	%	n°	%	n°	%				
EOA T	presente	21	26,3	45	62,5	<0,0001	22	25,9	35	52,2	0,001
	Ausente	59	73,7	27	37,5		63	74,1	32	47,8	
EOA PD	presente	6	7,5	36	50,0	<0,0001	10	11,8	34	50,7	<0,0001
	Ausente	74	92,5	36	50,0		75	88,2	33	49,3	

DISCUSSÃO

A amostra contou com um maior número de participantes do sexo feminino. A predominância feminina entre os indivíduos diabéticos tipo 2 também foi observada em um outro estudo (GRILLO, 2007). Porém, uma pesquisa que buscou caracterizar a patologia segundo a diferença entre gêneros, contradiz estes dados, apresentando prevalências semelhantes para ambos os sexos (GOLDENBERG, 2003). O fato de muitos estudos observarem um maior número de diabéticos do sexo feminino poderia ser explicado pela maior procura das mulheres pelos serviços de saúde, ou talvez pela maior expectativa de vida, principalmente da população feminina (GRILLO, 2007).

A idade média encontrada nos pacientes avaliados foi de, aproximadamente, 53 anos, e a maioria dos participantes concentrou-se na faixa etária ente 55 - 60 anos. Estes resultados já eram esperados, pois o diabetes tipo 2 afeta principalmente adultos, especialmente após os 40 anos de idade (SBD, 2007).

Os dados socioeconômicos mostraram que, aproximadamente, 43% da população estudada apresentava nível de escolaridade de até 7 anos de estudo, correspondendo ao nível fundamental incompleto, e que, aproximadamente, 53% tinham renda mensal até 2 salários mínimos. Estes dados revelam que a maioria dos pacientes avaliados possui reduzido grau de escolaridade e pertence a uma classe social mais baixa. Estas características devem estar diretamente relacionadas ao local do estudo, que realiza serviço público gratuito, atraindo população mais carente.

O tempo médio de diagnóstico foi de 11,2 anos, com 77 (47%) pacientes apresentando diagnóstico há mais de 10 anos, o que poderia colaborar para a ocorrência de complicações, inclusive na audição, porém alguns estudos afirmam que não há relação entre o tempo da doença e a perda auditiva (DALTON, 1998; DELGADO, PUIG, 2003; SALVINELLI, 2004).

O uso de medicamentos considerados ototóxicos foi observado em 34,5% dos pacientes. Porém, ficaria difícil determinar o quanto estes medicamentos poderiam estar prejudicando a audição, por não se ter informações sobre o período de uso e a dosagem para cada paciente.

Queixas auditivas, como zumbido e hipoacusia, estavam presentes em 89 (58,8%) pacientes avaliados. Estas queixas parecem comuns em diabéticos, sendo citadas, em maior ou menor frequência, em muitos estudos que relacionam audição e diabetes (MARCHIORI, GIBRIN, 2003; FERREIRA et al, 2007; DINIZ, GUIDA, 2009). Pesquisadores afirmam que pacientes com alterações do metabolismo da glicose podem apresentar sintomas auditivos, e que as queixas apresentadas variam desde dificuldade para escutar inconstante até perdas sensorineurais, ocorrendo ainda zumbidos e sensação de plenitude auricular (BITTAR, 1998).

A perda auditiva foi observada em 96 (63,2%) pacientes avaliados, sendo todas do tipo sensorineural, com predomínio das perdas bilaterais e simétricas. Estes resultados foram iguais aos encontrados em outro estudo semelhante (CABRER, 2006). Uma outra pesquisa encontrou 63% de perda auditiva em diabéticos, mas 24% das perdas eram mistas (DINIZ, GUIDA, 2009).

Na caracterização do audiograma foi encontrado um maior número de orelhas com grau considerado normal, porém, vale ressaltar, que a classificação quanto ao grau só leva em consideração as frequências de 500Hz a 4KHz, e que foram encontradas perdas auditivas

isoladas nas frequências de 6 e/ou 8KHz em 24 (30%) orelhas direitas e 20 (23,5%) orelhas esquerdas. Esse fato explica porque muitas perdas foram classificadas como audição normal quanto ao grau. Nas demais perdas encontradas, predominou o grau leve, semelhante aos resultados de outras pesquisas (MARCHORI, GIBRIN, 2003; CABRER, 2006).

A configuração do audiograma mostrou frequências agudas levemente rebaixadas ou configuração descendente em 35 (43,8%) orelhas direitas e 41 (48,2%) orelhas esquerdas. Estes resultados mostram uma maior tendência para comprometimento das frequências agudas, estando de acordo com vários estudos que apontam a perda atribuída ao diabetes sendo do tipo sensorineural bilateral progressiva, afetando principalmente frequências agudas (BITTAR, 1998; MARCHIORI, GIBRIN, 2003; DELGADO, PUIG, 2003; FERREIRA, 2007; SAKUTA, 2007; BAINBRIDGE, 2008). Entretanto, outros autores encontraram maior comprometimento das frequências graves e/ou médias em indivíduos diabéticos (TAY, 1995; FRISINA, 2006).

Os limiões audiométricos de pacientes diabéticos tipo 2 foram analisados em outros três estudos. No primeiro, foi observado piores limiões em 4KHz (SALVINELLI, 2004). Nos outros dois, foram encontrados piores limiões nas frequências de 4 e 8KHz (NAINI, 2003; REN, 2009). Estes dados estão de acordo com os encontrados em nosso estudo, mostrando que, comumente, as frequências acima de 4KHz são as mais afetadas nestes pacientes.

Comparando-se as orelhas direita e esquerda foi possível observar maior comprometimento do lado direito para as frequências graves e do lado esquerdo para as agudas, não havendo diferença significativa apenas em 250Hz e 2KHz.

Um estudo semelhante a este, realizando audiometria tonal liminar e EOAPD em indivíduos diabéticos tipo 2, encontrou resultados também semelhantes aos encontrados aqui, mostrando perda auditiva sensorineural em 45,1% dos pacientes, de grau leve e maior nas frequências agudas, porém, com maior comprometimento do lado direito em comparação ao lado esquerdo (CABRER, 2006).

Uma pesquisa realizada com pacientes diabéticos mais idosos, com idade entre 59-92 anos, utilizando audiometria tonal, emissões otoacústicas e processamento auditivo, encontrou diferenças significativas entre o grupo com diabetes e o grupo controle em vários dos testes auditivos, principalmente no que se refere ao sistema auditivo periférico. Avaliando os limiões auditivos tonais, foi encontrado maior déficit nas frequências graves e na orelha direita. Ao realizar as EOAPD, também encontrou maior comprometimento à direita. Nas

EOAT não encontrou diferença significativa entre o grupo com diabetes e o grupo controle (FRISINA, 2006). Estes resultados são contrários aos encontrados neste estudo, embora a metodologia utilizada seja semelhante. O fato pode estar relacionado à diferença na faixa etária dos pacientes avaliados, pois aqueles em idade mais avançada apresentam maior probabilidade para desenvolver perda auditiva (presbiacusia) (ELLIOT, 2004).

Na análise das emissões otoacústicas, observou-se que as EOAT e EOAPD estiveram alteradas em 114 (75%) e 120 (78,9%) pacientes, respectivamente. O valor encontrado é maior do que a porcentagem de pacientes com perda auditiva (63,2%), com uma diferença de porcentagem de 11,8% nas EOAT e 15,7% nas EOAPD, mostrando que as emissões podem estar alteradas mesmo com liminares de audibilidade dentro da normalidade, o que supõe um comprometimento coclear nos diabéticos, mesmo antes do aparecimento da alteração na audiometria (SOUSA, 2008).

Este fato pode ser reforçado pela análise da associação entre a audiometria tonal e a presença/ausência de EOAT e EOAPD. Nas EOAPD, 31,4% e 47,8% das orelhas direita e esquerda, respectivamente, apresentaram ausência de emissões diante de audiometria normal; para as EOAPD foram 32,7% e 49,3% nas orelhas direita e esquerda, respectivamente.

Já a presença de EOAT e EOAPD diante da perda auditiva deve estar relacionada ao grau da perda auditiva encontrada, que sendo, em sua maioria, normal ou leve, ainda favorece o aparecimento de respostas das emissões otoacústicas (SOUSA, 2008). A diferença entre os dois tipos de emissões pode estar ligada ao fato das EOAPD avaliarem as frequências de 6 e 8KHz, nas quais existem perdas isoladas em 30% das orelhas lado direito e 23,5% do lado esquerdo, fazendo com que a ocorrência de EOAPD ausentes seja maior.

O estudo das emissões otoacústicas por bandas de frequência, nas transientes, e por frequências na produto de distorção, revelou maior comprometimento da orelha esquerda, apresentando média da relação sinal/ruído com diferenças significantes com relação à orelha direita a partir de 3KHz. Estes dados estão de acordo com os resultados encontrados na audiometria, que também mostram maior comprometimento à esquerda para frequências agudas.

Não foi encontrada explicação científica para o fato de o lado esquerdo ter sido mais afetado neste estudo, já que este resultado não se repetiu em outros trabalhos (CABRER, 2006; FRISINA, 2006).

A análise das EOAPD, em uma amostra de pacientes diabéticos tipo 2, mostrou que as frequências mais alteradas foram as superiores a 5042Hz na orelha direita e a 3174Hz na

orelha esquerda, com porcentagem de EOAPD negativos maior no ouvido esquerdo (CABRER, 2006). Estes resultados são semelhantes aos encontrados neste estudo, mostrando maior comprometimento das EOAPD no lado esquerdo.

Estudos com pacientes diabéticos tipo 2 que apresentavam audição normal mostraram maior comprometimento das emissões otoacústicas, com diminuição da amplitude e latência média, nestes pacientes quando comparado ao grupo controle sem diabetes (SASSO, 1999; PARK, 2001).

Estudo analisando a amplitude das emissões otoacústicas mostrou que os indivíduos com diabetes tipo 2 tiveram as menores amplitudes das EOAPD em 2, 3 e 4kHz. Para EOAT, apresentaram menor amplitude na orelha direita quando comparadas ao grupo controle (REN, 2009). Estes resultados também evidenciam alteração mais significativa nas frequências agudas, mas não foram utilizados para comparação com este estudo, já que as amplitudes das emissões não foram analisadas.

Alguns estudos utilizaram emissões otoacústicas para avaliar a audição de pacientes diabéticos e encontraram médias reduzidas em frequências médias e agudas para EOAPD (DINARDO, 1998); maior comprometimento das EOAPD diante de audição normal em diabéticos quando comparado a controles (HOSCH, OTTAVIANI, 2000); e diminuição da amplitude das respostas das EOAT em pacientes diabéticos comparados com controles (HILALI, 2003). Porém, estes estudos foram realizados com pacientes diabéticos tipo 1, e, mesmo mostrando resultados compatíveis com os encontrados aqui, estes não devem ser comparados, já que cada tipo possui suas peculiaridades clínico-epidemiológicas, podendo causar falsas interpretações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação da audição nos pacientes diabéticos tipo 2, segundo a audiometria tonal liminar, mostrou predomínio de perda auditiva sensorioneural bilateral simétrica, com prejuízo mais acentuado nas frequências agudas e maior comprometimento do lado esquerdo.

A análise das EOAT e EOAPD revelou elevada porcentagem de alterações (ausência de resposta), mostrando comprometimento maior nas frequências agudas e no lado esquerdo.

A associação entre os resultados da audiometria e das EOAT e EOAPD mostrou que uma parte da amostra apresentou ausência de respostas das emissões otoacústicas diante de liminares de audibilidade normais, sugerindo que as células ciliadas externas da cóclea estão prejudicadas nesta população.

Estes resultados reforçam a importância da avaliação audiológica, como parte dos exames de rotina, em pacientes diabéticos tipo 2.

REFERÊNCIAS

- BAINBRIDGE, K.E.; HOFFMAN, H.J.; COWIE, C.C. Diabetes and hearing impairment I the United States: Audiometric evidence from National Health and Nutrition Examination Survey, 1999 to 2004. **Annals of Internal Medicine**, Filadélfia, v.149, n. 1, jul, 2008.
- BAINBRIDGE, K. Hearing impairment: an under-recognized complication of diabetes. **Diabetes voice**, Bruxelas, v.54, n.1, p.13-6, mar, 2009.
- BITTAR, R.S.M. et al. O metabolismo da glicose e o ouvido interno. **Arq. Fund. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.2, n.1, jan-mar, 1998.
- BOTELHO, C.T. et al. Estudo comparativo de exames audiométricos de metalúrgicos expostos a ruído e ruído associado a produtos químicos. **Rev Bras Otorrinolaringol.** v.75, n.1, p.51-7, jan-fev, 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Diabetes Mellitus**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- CABRER, I.S. **Otoemissions acusticas em pacientes diabeticos no insulino dependentes**. [doutorado]. Hospital Universitari de Girona- Doctor Josep Trueta. Barcelona, 2006. 92p.
- CONSELHO FEDERAL DE FONOAUDIOLOGIA – CFFa. **Audiometria tonal, logoaudiometria e medidas de imitância acústica**: orientações dos conselhos de fonoaudiologia para o laudo audiológico. Abril, 2009.
- DALL'IGNA, C.; BATISTA, L.R.P.; SIQUEIRA, M.K. Patogênese da disacusia neurossensorial em diabetes mellitus. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v. 66, ed 2 , p.155-158, mar-abr, 2000.
- DALTON, D.S. et al. Association of NIDDM and hearing loss. **Diabetes Care**, Indianápolis, v.21, n.9, p.1540-44, set, 1998.
- DELGADO, J.I.P.; PUIG, M.E.L. Afectación de la audición em personas con diabetes mellitus tipo 2. **Av Diabetol**, n.19, p. 123-29, jul-set, 2003.
- DEMEESTER, K. et al. Audiometric shape and presbycusis. **International Journal of Audiology**, [s.l.],v. 48, n. 4, p. 222-32, abr, 2009.
- DI NARDO, W. et al. Distortion - Product Otoacoustic Emissions and Selective Sensorineural Loss in IDDM. **Diabetes Care**, Indianápolis, v.21, n.8, p.1317-21, ago, 1998.
- DINIZ, T.H.; GUIDA, H.L. Perdas auditivas em pacientes portadores de diabetes melito. **Braz J Otorhinolaryngol.**, São Paulo, v.75, n.4, p.573-8, jul/ago, 2009.
- ELLIOT, V.S. Possible correlation between diabetes and hearing loss. **AMNews staff**, n.15, mar, 2004. Disponível em: <http://www.ama_assn.org>. Acesso em: 25 maio 2005.
- FERREIRA, J.M. et al. Perfil audiológico de pacientes com diabetes mellitus tipo 2. **Rev. soc. bras. fonoaudiol.**, São Paulo, v.12, n.4, dez, 2007.

- FRISINA, S.T. et al. Characterization of hearing loss in aged type II diabetes. **Hear Res.**, [s.l.], v.211, n.1/2, p.103-13, jan, 2006.
- GOLDENBERG, P.; SCHENKMAN, S.; FRANCO, L. J. Prevalência de diabetes mellitus: diferenças de gênero e igualdade entre os sexos. **Rev. bras. Epidemiol.**, São Paulo, v.6, n.1, abr, 2003.
- GRILLO, M.F.F.; GORINI, M.I.P.C. Caracterização de pessoas com Diabetes Mellitus Tipo 2. **Rev. bras. enferm.**, Brasília, v.60, n.1, jan/fev, 2007.
- GUEDES, M.C. et al. Estudo da reprodutibilidade das emissões otoacústicas em indivíduos normais. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.68, n.1, p.34-38, maio, 2002 .
- HILALI, A.; DAS, V.; BOULTON, A. A study of otoacoustic emissions in type 1 diabetes mellitus. **Audiological Medicine**, [s.l.], v.1, n.4, p.255-60, 2003.
- HOSCH, H.; OTTAVIANI, F. Otoacoustic emissions in diabetic patients with normal hearing. **Schweiz Med Wochenschr.** [s.l.], v.125, suppl, p.83-85, 2000.
- HOPKINS, M. **Diabetes may be linked to early hearing loss.** [online]. Feb, 2004. Disponível em : < <http://www.nature.com.htm>>. Acesso em: 10 abr 2005.
- MAIA, C.A.; CAMPOS, C.A.H. Diabetes mellitus como causa de perda auditiva. **Rev. Bras. de Otorrinolaringol.**, São Paulo. v. 71, n. 2, mar-abr, 2005.
- MARCHIORI, L.L.M.; GIBRIN, P.C.D. Diabetes mellitus: prevalência de alterações auditivas. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, São Paulo. v. 47, n. 1, p. 82-86, fev, 2003.
- MARGOLIS, R.H. et al. **Audiology clinical protocols.** Apostila da University of Minnesota Hospital Audiology Clinic. [s.n.t.].
- MATTOS, L.C.; VERAS, R.P. Prevalência da perda auditiva em uma população de idosos da cidade do Rio de Janeiro: um estudo seccional. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.73, n.5, set-out, 2007.
- MCDERMONT, D.; VAUGHAN, N. Diabetes and hearing loss: exploring connections. **Hearing Health. Fall**, v.19, n.3, 2003. Disponível em: <http://www.drf.org/hearinghealth/archive/2003/fall03_diabetesandhearingloss.htm>. Acesso em: 25 maio 2005.
- NAINI, A.S.; FATHOLOLOOMI, M.R.; NAINI, A.S. Effect of Diabetes Mellitus on the Hearing Ability of Diabetic Patients. **Tanaffos**, [s.l.], v2, n.6, p.51-58, 2003.
- PARK, M.S.; PARK, S.W.; CHOI, J.H. Distortion product otoacoustic emissions in diabetics with normal hearing. **Scandinavian Audiology**, [s.l.], v.30, n.1, p.148-51, 2001.
- REN, J. et al. Hearing loss in middle-aged subjects with type 2 diabetes mellitus. **Arch Med Res.**, [s.l.], v.40, n.1, p.18-23, jan, 2009.
- RUSSO, I.C.P. et al. Encaminhamentos sobre a classificação do grau de perda auditiva em nossa realidade. **Rev. soc. bras. fonoaudiol.**, São Paulo, v.14, n.2, 2009.

- SALVINELLI, F. et al. Hearing thresholds in patients with diabetes. **The Internet Journal of Otorhinolaryngology**, Roma, v.3, n.1, 2004. Disponível em: <<http://www.ispub.com/ostia/index.php?xmlFilePath=journals/ijorl/vol3n1/diabetes.xml>>. Acesso em: 2 dez 2005.
- SAKUTA, H. et al. Type 2 diabetes and hearing loss in personnel of the Self-Defense Forces. **Diabetes Res Clin Pract.**, [s.l.], v.75, n.2, p.229-34, fev, 2007.
- SASSO F.C. et al. Cochlear dysfunction in type 2 diabetes: a complication independent of neuropathy and acute hyperglycemia. **Metabolism.**,[s.l.] v.48, n.11, p.1346-50, nov,1999.
- SILVA, F.M.L.; SILVA, M.M.M.L. Diabetes mellitus do tipo 2 nos dias atuais. **J. Bras. de Medicina**, Rio de Janeiro, v.88, n. 1/2, p.13-22, jan-fev, 2005.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES – SBD. **Tratamento e acompanhamento do diabetes mellitus** – Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2007.
- SOUSA, L.C.A. et al. **Eletrofisiologia da audição e emissões otoacústicas**: princípios e aplicações clínicas. São Paulo: Tecmedd, 2008.
- TAY, H.L. et al. Diabetes mellitus and hearing loss. **Clin Otolaryngol**, v.20, p.130-4, 1995.
- VIGGIANO, C.E. Uma revisão sobre diabetes mellitus. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, [s.l.], v.3, n. 11, jan-mar, 2007.
- WENG, S.F. et al. Prognostic factors os sudden sensorineural hearing loss in diabetic patients. **Diabetes care**, Indianápolis, v.27, p.2560-61, 2004.

4. MANUSCRITO 2

ALTERAÇÃO AUDITIVA ASSOCIADA A COMPLICAÇÕES E CO-MORBIDADES NO PACIENTE COM DIABETES MELLITUS TIPO 2

Hearing impairment associated with complications and comorbidities in type 2 diabetes mellitus patients.

Juliana Mota Ferreira¹, Carlos Antonio Bruno da Silva²

1. Fonoaudióloga. Especialista em Audiologia – UFC. Discente do Mestrado em Saúde Coletiva – UNIFOR.

2. Médico endocrinologista. Doutor em Ciências da Saúde – UnB. Docente do Mestrado em Saúde Coletiva – UNIFOR. Professor titular da UNIFOR.

Autor correspondente

Carlos Antonio Bruno da Silva

Mestrado em Saúde Coletiva

Av. Washington Soares, 1321 - Edson Queiroz

CEP 60811-904

carlosbruno@unifor.br

RESUMO

INTRODUÇÃO: O diabetes mellitus é uma síndrome de etiologia múltipla caracterizada por hiperglicemia e marcada pelo aparecimento de complicações crônicas classificadas como microangiopáticas, macroangiopáticas e neuropáticas. A angiopatia e a neuropatia causadas pela doença têm sido consideradas importantes fatores responsáveis pelas alterações auditivas. A hipertensão, a dislipidemia e a obesidade também são consideradas fatores de risco para o desenvolvimento de perda auditiva. **OBJETIVO:** Investigar a associação entre os achados audiológicos e as complicações crônicas e co-morbidades presentes em pacientes diabéticos tipo 2. **MÉTODOS:** Estudo transversal, analítico, realizado no Centro Integrado de Diabetes e Hipertensão do Estado do Ceará. A amostra foi composta por pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 2, independente do sexo, com idades variando entre 36 e 60 anos, no período de abril a julho de 2009. As características auditivas foram determinadas pela realização da audiometria tonal liminar e das emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAT) e produto de distorção (EOAPD). **RESULTADOS:** Foram avaliados 152 pacientes, predominando o sexo feminino (62,5%). A média de idade foi de $53,4 \pm 6,02$ anos. A perda auditiva encontrada foi do tipo sensorineural, atingindo 96 (63,2%) pacientes diabéticos. A ausência de respostas das emissões otoacústicas foi encontrada em 114 (75%) pacientes nas EOAT e 120 (78,9%) nas EOAPD. Apresentaram mais risco para perda auditiva o sexo masculino, na faixa etária acima de 50 anos, com maior tempo de evolução da doença, que faziam uso de medicamentos ototóxicos, com sobrepeso/obesidade e amputações. Para a ausência de EOAT, observou-se mais risco no sexo masculino e em indivíduos com sobrepeso ou obesidade. Para as EOAPD, também houve maior risco no sexo masculino, com maior tempo de evolução de diabetes e com sobrepeso/obesidade. **CONCLUSÃO:** O sexo, a faixa etária e o sobrepeso/obesidade apresentaram associação com a perda auditiva. Em relação às emissões otoacústicas, o sexo e o sobrepeso/obesidade apresentaram associação com a ausência de EOAT; e o sexo e a faixa etária com a ausência de EOAPD. As demais variáveis não apresentaram associação estatisticamente significativa para as alterações auditivas estudadas.

Palavras-chave: Diabetes mellitus tipo 2; complicações do diabetes; perda auditiva.

ABSTRACT

BACKGROUND: Diabetes mellitus is a syndrome of multiple etiologies characterized by hyperglycemia and marked by the appearance of chronic complications classified as microangiopathic, macroangiopathic and neuropathic. Angiopathy and neuropathy caused by diabetes have been considered important factors for hearing impairment. Hypertension, dyslipidemia and obesity are also considered risk factors for the development of hearing loss. **OBJECTIVE:** To investigate the association between audiological findings and chronic complications and comorbidities present in type 2 diabetic patients. **METHODS:** Cross-sectional study, analytical, held at the Integrated Center of Hypertension and Diabetes of the State of Ceará. The sample consisted of patients with diabetes mellitus type 2, regardless of sex, aged between 36 and 60 years, from April to July 2009. The auditory characteristics were determined by achievement of pure tone audiometry, transient evoked (TEOAE) and distortion product (DPOAE) otoacoustic emissions. **RESULTS:** We evaluated 152 patients, predominantly female (62.5%). The mean age was 53.4 ± 6.02 years. The hearing loss was found sensorineural, affecting 96 (63.2%) diabetic patients. The absence of responses of otoacoustic emissions was found in 114 (75%) patients in the TEOAE and 120 (78.9%) in DPOAEs. Had more hearing loss risk among males, age over 50 years, with greater duration of the disease, which made use of ototoxic drugs, overweight/obesity and amputations. For the lack of TEOAE was observed at higher risk in men and in overweight or obesity. For DPOAE, there was also a higher risk in males with a longer evolution of diabetes and overweight/obesity. **CONCLUSION:** Sex, age and overweight/obesity were associated with hearing loss. Regarding otoacoustic emissions, sex and overweight/obesity were associated with the absence of TEOAE; and sex and age with the lack of DPOAE. The other variables showed no statistically significant association for hearing disorders studied.

Key-words: Diabetes mellitus type 2; diabetes complications; hearing loss.

INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus é uma síndrome de etiologia múltipla caracterizada por hiperglicemia crônica com distúrbio do metabolismo dos carboidratos, lipídeos e proteínas e associada a complicações, disfunções e insuficiência de vários órgãos, especialmente olhos, rins, nervos, cérebro, coração e vasos sanguíneos (BRASIL, 2006; VIGGIANO, 2007).

O diabetes tipo 2 é a forma presente em 90% a 95% dos casos e caracteriza-se por defeitos na ação e na secreção da insulina. Pode ocorrer em qualquer idade, mas é geralmente diagnosticado após os 40 anos (ADA, 2005).

As complicações decorrentes da evolução do diabetes são classificadas em microvasculares - retinopatia e nefropatia; macrovasculares - doença arterial coronariana, doença cerebrovascular e vascular periférica; e neuropáticas. Todas são responsáveis por expressiva morbimortalidade, com taxas de mortalidade cardiovascular e renal, cegueira, amputação de membros e perda de função e qualidade de vida muito superior a indivíduos sem diabetes (SILVA, SILVA 2005; BRASIL 2006; VIGGIANO, 2007).

A retinopatia diabética é assintomática nas suas fases iniciais, mas evolui ao longo do tempo, acometendo a maioria dos portadores de diabetes após 20 anos de doença. A presença de retinopatia é um marcador precoce de início das complicações microvasculares e do risco de comprometimento renal (BRASIL, 2006).

A nefropatia diabética é uma complicação comum e devastadora em pacientes, com uma frequência pouco inferior a retinopatia. Na nefropatia diabética a função renal é progressivamente deteriorada, culminando com insuficiência renal (SILVA, SILVA, 2005). Tradicionalmente inicia por um estágio de nefropatia incipiente, com aumento da excreção urinária de albumina, em geral, após cinco anos da doença. Nos próximos cinco a dez anos surge a síndrome nefrótica, com queda da função renal e evolução para insuficiência renal terminal (BRASIL, 2006).

As complicações macrovasculares, como o comprometimento aterosclerótico das artérias coronarianas, dos membros inferiores e das cerebrais são comuns e podem ocorrer em estágios precoces do diabetes (SCHAAN et al, 2004; SCHEFFEL et al, 2004).

A neuropatia diabética é a complicação mais comum, compreendendo um conjunto de síndromes clínicas que afetam o sistema nervoso periférico sensitivo, motor e autonômico.

Pode se manifestar por sensação de queimação, choques, agulhadas, formigamentos, dor, fraqueza ou alteração de percepção da temperatura. Úlceras de pés e amputação de extremidades são as complicações mais graves (BRASIL, 2006). O pé diabético é a principal lesão de extremidade, sendo assim denominado devido às lesões dos pés decorrentes da neuropatia e, principalmente, da doença vascular periférica (BEM, KUNDE, 2006).

Os mecanismos do aparecimento destas complicações ainda não estão completamente esclarecidos, mas a duração do diabetes e seu controle interagem com outros fatores de risco, como hipertensão arterial, dislipidemia e obesidade, determinando o curso da micro e macroangiopatia (BRASIL, 2006).

A hipertensão arterial sistêmica afeta a maioria dos portadores. É fator de risco importante para a doença coronariana e para as complicações microvasculares como a retinopatia e a nefropatia (BRASIL, 2006).

As dislipidemias estão, frequentemente, associadas ao diabetes, sendo mais um importante fator de risco para as complicações macroangiopáticas, como as doenças aterotrombóticas (SBD, 2007).

A presença de sobrepeso e obesidade também exercem uma influência considerável na elevada morbidade e mortalidade da doença decorrente principalmente da associação com a doença cardiovascular, que é a principal causa de mortalidade em pacientes com diabetes tipo 2 (GOMES, 2006).

Todas estas complicações crônicas e co-morbidades associadas ao diabetes são conhecidas e exploradas em muitos estudos, porém, algumas alterações menos evidentes podem ocorrer nesta população, como é o caso das alterações auditivas.

A importância do metabolismo da glicose na etiopatogenia dos distúrbios auditivos e, mais especificamente, do ouvido interno, vem sendo muito estudada, buscando-se descobrir o mecanismo fundamental pelo quais os níveis de insulina e de glicose poderiam acarretar alterações da percepção auditiva (DELGADO, PUIG, 2003; MARCHIORI, GIBRIN, 2003, MAIA, CAMPOS, 2005).

A angiopatia e a neuropatia causadas pela doença têm sido consideradas importantes fatores responsáveis pelas alterações auditivas (MAIA, CAMPOS, 2005). Da mesma forma, as co-morbidades associadas tais como hipertensão, dislipidemia e obesidade também são consideradas fatores de risco para o desenvolvimento de perda auditiva (MARCHIORI, 2006; SAKUTA, 2007; FRANSEN, 2008).

Com base nestes dados, o presente estudo buscou investigar a associação entre os achados audiológicos de pacientes com diabetes tipo 2 e as complicações crônicas e comorbidades presentes nesses indivíduos.

MÉTODOS

O estudo foi transversal, analítico, com abordagem quantitativa, e realizado no Centro Integrado de Diabetes e Hipertensão do Estado do Ceará (CIDH), sede Fortaleza. A amostra estudada foi composta por 152 indivíduos com diabetes mellitus tipo 2, selecionados de forma aleatória, independente do sexo, com idades variando entre 36 e 60 anos, no período de abril a julho de 2009.

Foram excluídos da pesquisa pacientes com meatoscopia alterada no momento da avaliação, apresentando rolha de cerumem ou secreção que impedisse a visualização completa do conduto auditivo externo; que referiram histórico de infecções de orelha média; e que apresentaram alguns fatores de risco para perda auditiva, entre eles: exposição a ruído; exposição a produtos químicos ototóxicos, entre eles: solventes orgânicos, como tolueno, xileno, estireno, etanol e tricloroetileno; e metais pesados, como mercúrio, cobalto, benzeno e arsênico (BOTELHO, 2009); lesões cranianas graves; histórico autoreferido de doenças infecto-contagiosas, como caxumba, meningite e sarampo; realização de radioterapia na região da cabeça e do pescoço e quimioterapia; histórico familiar de perda auditiva.

Foram estudadas as variáveis relacionadas ao perfil demográfico (sexo e faixa etária), dados clínicos relacionados ao diabetes (tempo de diagnóstico, nível de controle da glicemia, medicamentos ototóxicos utilizados no tratamento da doença, como diuréticos a base de furosemida e salicilatos (MARGOLIS, s.a.) e presença de complicações e comorbidades associadas). Foram utilizados como instrumento para a coleta de dados a anamnese audiológica e o prontuário disponível no CIDH.

Os dados referentes aos aspectos auditivos, como presença de perda auditiva e ausência de emissões otoacústicas foram avaliados segundo os resultados.

As variáveis foram analisadas considerando apenas as respostas válidas, já que alguns prontuários não apresentavam dados referentes aos exames clínicos avaliados, e houve

ausência de respostas por parte de alguns participantes. Devido a isso, a distribuição de algumas variáveis mostra número de participantes inferior ao total do estudo.

Avaliação das co-morbidades e complicações do diabetes

A ocorrência de complicações crônicas e co-morbidades foi verificada utilizando o resultado de exames clínicos presentes nos prontuários e a queixa dos pacientes. Estas variáveis foram divididas em duas categorias: presente (sim) e ausentes (não), com base nos critérios descritos a seguir.

Para a avaliação do controle glicêmico foi utilizado o valor dos testes de glicemia, sendo considerados os valores dos últimos três testes glicêmicos e estes comparados a taxa de glicemia pós-prandial ($<140\text{mg/dL}$) (SBD, 2008). Para a hipertensão arterial foi considerado normal valores inferiores a 130/85 mmHg (SBC, 2007). Para a na análise das dislipidemias foi considerado que o perfil lipídico alvo para a população diabética adulta é composto por colesterol total $<200\text{mg/dl}$, LDL-C $<100\text{mg/dl}$, HDL-C $>45\text{mg/dl}$ e triglicerídeos $<150\text{mg/dl}$ (SBD, 2007). Para análise do Índice de Massa Corporal (IMC), foram utilizadas os seguintes valores: peso normal, $\text{IMC} <25\text{kg/m}^2$, e sobrepeso/obesidade, $\text{IMC} \geq 25\text{kg/m}^2$ (GOMES, 2006).

A análise das complicações crônicas microvasculares seguiu os seguintes critérios: a retinopatia foi determinada pelo resultado do exame de fundo de olho e biomicroscopia da retina (SBD, 2007); a nefropatia foi considerada presente quando os valores de microalbuminúria apresentaram valores superiores a 30mg (BRASIL, 2006).

A presença de doença cardiovascular, cerebrovascular ou vascular periférica foi determinada através da história do paciente, descrita no prontuário. Todas as informações obtidas, relacionadas às alterações vasculares e cardíacas, foram agrupadas e denominadas, neste estudo, como cardiopatias, entre elas: Acidente Vascular Cerebral (AVC), arritmia cardíaca, angina e infarto agudo do miocárdio.

A neuropatia foi considerada positiva na presença de queixas de dor, formigamento, dormência e/ ou queimor nos membros inferiores, e presença de amputações (BRASIL, 2006).

Avaliação audiológica

As características auditivas foram determinadas pela realização da avaliação audiológica, composta por meatoscopia, audiometria tonal liminar, emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAT) e produto de distorção (EOAPD). Foram utilizados os seguintes

instrumentos: otoscópio marca Heine, modelo mini 2000; audiômetro marca Vibrasom, modelo AVS 500; emissões otoacústicas marca Vivosonic, modelo vivo 200DPS; cabine audiométrica marca Redusom, todos devidamente calibrados.

Na audiometria tonal liminar pesquisou-se os limiares de via aérea, nas frequências de 250Hz, 500Hz, 1KHz, 2KHz, 3KHz, 4KHz, 6KHz e 8KHz, e via óssea, nas frequências de 500Hz, 1KHz, 2KHz, 3KHz e 4KHz, sendo considerado audição normal a presença de limiares até 25dBNA em todas as frequências e nas duas orelhas (CFFa, 2009).

As EOAT foram realizadas com estímulo clique, na intensidade de 84dB NPS, nas frequências de 1, 2, 3 e 4KHz. Foi considerado EOAT presentes quando a reprodutibilidade geral foi maior que 50% e a relação sinal-ruído foi maior ou igual a 3dB em todas as frequências e nas duas orelhas (GUEDES, 2002; SOUSA, 2008).

Para as EOAPD foram utilizados dois tons puros de diferentes frequências, apresentados simultaneamente (F1 e F2, relação F2/F1=1,22), com intensidades de F1 e F2 de, respectivamente, 65dB NPS (L1) e 55dB NPS (L2). Foram analisadas as frequências de 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,2; 3,5; 4; 4,5; 5; 5,5; 6; 7 e 8KHz, sendo considerado EOAPD presentes quando a relação sinal-ruído foi maior ou igual a 6dB em todas as frequências e nas duas orelhas (GUEDES, 2002; SOUSA, 2008).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Fortaleza – UNIFOR e registrado com o parecer nº 384/08.

Análise dos dados

Os dados foram apresentados na forma de números e proporções. Para verificar a associação entre as variáveis utilizou-se o teste qui-quadrado, o cálculo da razão de chance, o intervalo de confiança e a regressão logística. Para a análise multivariada (regressão logística) incluíram-se todas as variáveis com $p < 0,20$. Em todos os testes fixou-se o nível de significância de 5%.

Os dados foram tabulados e analisados no programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences* – SPSS, versão 11.0).

RESULTADOS

Foram avaliados 152 pacientes, dos quais 37,5% eram do sexo masculino e 62,5% do sexo feminino. A média de idade foi de $53,4 \pm 6,02$ anos, havendo predomínio da faixa etária de 51 a 60 anos, com 109 (71,7%) pacientes avaliados (Tabela 1).

O tempo médio de diagnóstico do diabetes foi de $11,2 \pm 6,3$ anos, com 97 (64,2%) pacientes com diagnóstico entre 1 e 12 anos. A análise das taxas glicêmicas mostrou que 124 (83,8%) pacientes estavam com valores de glicemia acima do esperado (Tabela 1).

O uso de medicamentos ototóxicos para o tratamento do diabetes e/ou doenças associadas foi observado em 51 (34,5%) pacientes (Tabela 1).

As co-morbidades associadas ao diabetes estavam assim distribuídas: 119 (79,3%) pacientes com hipertensão arterial; 115 (86,5%) com dislipidemia; e 106 (77,9%) com sobrepeso/obesidade (Tabela 1).

Em relação às complicações, observou-se que: 101 (73,7%) pacientes apresentaram neuropatia; 34 (28,2%) retinopatia; 59 (50,9%) nefropatia; 37 (26,4%) cardiopatia; e 13 (8,6%) amputações relacionadas à doença (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição do número de pacientes segundo as características gerais e as co-morbidades e complicações. Fortaleza-CE, Abr-Jul, 2009.

Características	n°	%
Sexo (n=152)		
Masculino	57	37,5
Feminino	95	62,5
Faixa etária (anos) (n=152)		
36-50	43	28,3
51-60	109	71,7
Tempo diabetes (anos) (n=151)		
1-12	97	64,2
12-33	54	35,8
Controle glicemia (n=148)		
Sim	24	16,2
Não	124	83,8
Medicamento ototóxico (n=148)		
Sim	51	34,5
Não	97	65,5
Sobrepeso/Obesidade (n=136)		
Sim	106	77,9
Não	30	22,1
Hipertensão arterial (n= 150)		
Sim	119	79,3
Não	31	20,7
Dislipidemia (n133)		
Sim	115	86,5
Não	18	13,5
Neuropatia (n=137)		
Sim	101	73,7
Não	36	26,3
Nefropatia (n= 116)		
Sim	59	50,9
Não	57	49,1
Retinopatia (n=125)		
Sim	34	28,2
Não	91	72,8
Cardiopatia (n=140)		
Sim	37	26,4
Não	103	73,6
Amputações relacionadas (n=152)		
Sim	13	8,6
Não	139	91,4

A análise da avaliação audiológica mostrou a presença de perda auditiva em 96 (63,2%) pacientes, sendo todas do tipo sensorioneural. Para as emissões otoacústicas foi constatado ausência de respostas em 114 (75%) pacientes, nas EOAT, e em 120 (78,9%), nas EOAPD (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição dos pacientes segundo os liminares tonais e as emissões otoacústicas. Fortaleza-CE, Abr-Jul, 2009. (n=152)

Variáveis	n°	%
Liminares tonais		
Normal	56	36,8
Perda	96	63,2
EOAT		
Presente	38	25,0
Ausente	114	75,0
EOAPD		
Presente	32	21,1
Ausente	120	78,9

A análise das variáveis estudadas mostrou que não constituíram fatores de risco para perda auditiva ($p \geq 0,05$): controle da glicemia, hipertensão arterial, dislipidemia, neuropatia, nefropatia, retinopatia e cardiopatia (Tabela 3).

Para a variável sexo, observou-se que os homens tiveram 4,4 vezes mais risco de perda auditiva que as mulheres. A faixa etária de 51 a 60 anos apresentou 2,6 vezes mais risco de perda auditiva quando comparada à faixa de 36 a 50 anos (Tabela 3).

O tempo da doença também foi considerado fator de risco, no qual se constatou que os pacientes com maior tempo de diagnóstico apresentaram 2,1 vezes mais risco de perda auditiva que os que tinham diabetes há um tempo inferior a 13 anos (Tabela 3).

Os pacientes que faziam uso de medicamentos ototóxicos apresentaram 2,1 vezes mais risco para perda auditiva em relação àqueles que não estavam expostos a esse fator (Tabela 3).

Em relação às co-morbidades e complicações, somente as variáveis sobrepeso/obesidade e amputação constituíram-se fatores de risco para perda auditiva. Os pacientes com sobrepeso ou obesos apresentaram 3,3 vezes mais risco que os de peso normal. Os pacientes que sofreram amputações mostraram 7,8 vezes mais risco para perda auditiva (Tabela 3).

Após a análise da regressão logística observou-se que as variáveis sexo ($p < 0,001$), faixa etária ($p = 0,007$) e sobrepeso/obesidade ($p = 0,003$) permaneceram como estatisticamente significantes ($p < 0,05$), constatando, assim, sua associação com a perda auditiva.

Tabela 3. Distribuição do número de pacientes segundo a perda auditiva relacionada às características gerais, co-morbidades e complicações. Fortaleza-CE, Abr-Jul, 2009.

Variáveis	Perda auditiva				p	RC	IC _{95%}
	sim		não				
	n°	%	N°	%			
Sexo (n=152)							
Masculino	47	82,5	10	17,5	<0,0001	4,4	2,0 - 9,7
Feminino	49	51,6	46	48,4			
Faixa etária (n=152)							
51-60	76	69,7	33	30,3	0,008	2,6	1,3 - 5,4
36-50	20	46,5	23	53,5			
Tempo diabetes (n=151)							
13-33	40	74,1	14	25,9	0,045	2,1	1,0 - 4,3
1-12	56	57,7	41	42,3			
Controle glicemia (n=148)							
Sim	16	66,7	8	33,3	0,726	1,2	0,5 - 3,0
Não	78	62,9	46	37,1			
Med. Ototóxico (n=148)							
Sim	38	74,5	13	22,5	0,044	2,1	1,0 - 4,5
Não	56	57,7	41	42,3			
Sobrepeso/obesidade (n=136)							
Sim	73	68,9	33	31,1	0,004	3,3	1,4 - 7,7
Não	12	40,0	18	60,0			
Hipertensão arterial (n=150)							
Sim	80	67,2	39	32,8	0,053	2,2	1,0 - 4,9
Não	15	48,4	16	51,6			
Dislipidemia (n=133)							
Sim	75	65,2	40	34,8	0,559	0,7	0,2 - 2,2
Não	13	72,2	5	27,8			
Neuropatia (n=137)							
Sim	69	68,3	32	31,7	0,050	2,2	1,0 - 4,7
Não	18	50,0	18	50,0			
Nefropatia (n=116)							
Sim	38	64,4	21	35,6	0,738	1,1	0,5 - 2,4
Não	35	61,4	22	38,6			
Retinopatia (n=125)							
Sim	25	73,5	9	26,5	0,116	2,0	0,8 - 4,7
Não	53	58,2	38	41,8			
Cardiopatia (n=140)							
Sim	24	64,9	13	35,1	0,984	1,0	0,4 - 2,8
Não	67	65,0	36	35,0			
Amputação (n=152)							
Sim	12	92,3	1	7,7	0,023	7,9	1,0 - 62,1
Não	84	60,4	55	39,6			

Em relação à ausência de respostas das EOAT, não se constituíram fatores de risco ($p \geq 0,05$) as seguintes variáveis: faixa etária, tempo da doença, controle da glicemia, medicamentos ototóxicos, hipertensão arterial, dislipidemia, neuropatia, nefropatia, retinopatia, cardiopatia e amputações (Tabela 4).

Foram consideradas significantes somente a variável sexo, mostrando que os homens tiveram 3,4 vezes mais risco para ausência das EOAT que as mulheres; e a variável

sobrepeso/obesidade, com paciente acima do peso apresentando 3,5 vezes mais risco que os de peso normal (Tabela 4).

Após a análise da regressão logística observou-se que as variáveis sexo ($p=0,008$) e sobrepeso/obesidade ($p=0,01$) permaneceram como estatisticamente significantes ($p<0,05$), constatando sua associação com a ausência de EOAT.

Tabela 4. Distribuição do número de pacientes segundo a ausência de EOAT relacionada às características gerais, co-morbidades e complicações. Fortaleza-CE, Abr-Jul, 2009.

	Ausência EOAT				p	RC	IC _{95%}
	sim		não				
	nº	%	nº	%			
Sexo (n=152)							
Masculino	50	87,7	7	12,3	0,005	3,5	1,3 - 10,0
Feminino	64	67,4	31	32,6			
Faixa etária (n=152)							
51-60	83	76,1	26	23,9	0,603	1,2	0,5 - 2,9
36-50	31	72,1	12	27,9			
Tempo diabetes (n=151)							
13-33	42	77,8	12	22,2	0,534	1,3	0,5 - 3,1
1-12	71	73,2	26	26,8			
Controle glicemia (n=148)							
Sim	17	70,8	7	29,2	0,669	0,8	0,3 - 2,5
Não	93	75,0	31	25,0			
Med. Ototóxico (n=148)							
Sim	40	78,4	11	21,6	0,407	1,4	0,6 - 3,5
Não	70	72,2	27	27,8			
Sobrepeso/obesidade (n=136)							
Sim	85	80,2	21	19,8	0,003	3,5	1,4 - 9,1
Não	16	53,3	14	46,7			
Hipertensão arterial (n=150)							
Sim	92	77,3	27	22,7	0,145	1,9	0,7 - 4,7
Não	20	64,5	11	35,5			
Dislipidemia (n=133)							
Sim	88	76,5	27	23,5	0,907	0,9	0,2 - 3,3
Não	14	77,8	4	22,2			
Neuropatia (n=137)							
Sim	80	79,2	21	20,8	0,131	1,9	0,7 - 4,7
Não	24	66,7	12	33,3			
Nefropatia (n=116)							
Sim	46	78,0	13	22,0	0,338	1,5	0,6 - 3,8
Não	40	70,2	17	29,8			
Retinopatia (n=125)							
Sim	23	67,8	11	32,4	0,429	0,7	0,3 - 1,9
Não	68	74,7	23	25,3			
Cardiopatia (n=140)							
Sim	26	70,3	11	29,7	0,515	0,8	0,3 - 1,9
Não	78	75,7	25	24,3			
Amputação (n=152)							
Sim	10	76,9	3	23,1	0,867	1,1	0,3 - 6,7
Não	104	74,8	35	25,2			

A análise das EOAPD mostrou que não se constituíram fatores de risco para sua ausência de respostas as seguintes variáveis: faixa etária, controle da glicemia, medicamentos ototóxicos, dislipidemia, neuropatia, nefropatia, retinopatia, cardiopatia e amputações (Tabela 5).

A variável sexo mostrou que os homens possuem 5,5 vezes mais risco de apresentarem EOAPD ausentes que as mulheres. E em relação ao tempo da doença, os pacientes com tempo de diagnóstico entre 13 e 33 anos apresentam 2,9 vezes mais risco para ausência de EOAPD (Tabela 5).

O sobrepeso/obesidade também constituiu fator de risco para ausência de EOAPD, mostrando que pacientes com sobrepeso e obesos mostraram 3,2 vezes mais risco que os de peso normal. Para a variável hipertensão, observou-se que os hipertensos têm 2,6 vezes mais risco (Tabela 5).

Após a análise da regressão logística observou-se que as variáveis sexo ($p=0,01$) e faixa etária ($p=0,035$) são estatisticamente significantes ($p<0,05$), estando, portanto, associadas à ausência de EOAPD.

Tabela 5. Distribuição do número de pacientes segundo a ausência de EOAPD relacionada às características gerais, co-morbidades e complicações. Fortaleza-CE, Abr-Jul, 2009.

	Ausência EOAPD				p	RC	IC _{95%}
	sim		não				
	n°	%	n°	%			
Sexo (n=152)							
Masculino	53	93,0	4	7,0	0,001	5,5	1,8 - 22,8
Feminino	67	70,5	28	29,5			
Faixa etária (n=152)							
51-60	90	82,6	19	17,4	0,081	2,0	0,8 - 5,0
36-50	30	69,8	13	30,2			
Tempo diabetes (n=151)							
13-33	48	88,9	6	11,1	0,024	2,9	1,1 - 9,3
1-12	71	73,2	26	26,8			
Controle glicemia (n=148)							
Sim	17	70,8	7	29,7	0,327	0,6	0,2 - 1,9
Não	99	79,8	25	20,2			
Med. Ototóxico (n=148)							
Sim	41	80,4	10	19,6	0,666	1,2	0,5 - 3,1
Não	75	77,3	22	22,7			
Sobrepeso/obesidade (n=136)							
Sim	88	83,0	18	17,0	0,007	3,3	1,2 - 8,6
Não	18	60,0	12	40,0			
Hipertensão arterial (n=150)							
Sim	98	82,4	21	17,6	0,031	2,6	0,9 - 6,6
Não	20	64,5	11	35,5			
Dislipidemia (n=133)							
Sim	92	80,0	23	20,0	0,740	0,5	0,1 - 1,8
Não	25	83,3	3	16,7			
Neuropatia (n=137)							
Sim	79	78,2	22	21,8	0,956	1,0	0,3 - 2,7
Não	28	77,8	8	22,2			
Nefropatia (n=116)							
Sim	49	83,1	10	16,9	0,220	1,7	0,6 - 4,8
Não	42	73,7	15	26,3			
Retinopatia (n=125)							
Sim	27	79,4	7	20,6	0,505	1,4	0,5 - 4,2
Não	67	73,6	24	26,4			
Cardiopatia (n=140)							
Sim	30	81,1	7	18,9	0,664	1,2	0,4 - 3,8
Não	80	77,7	23	22,3			
Amputação (n=152)							
Sim	12	92,3	1	7,7	0,217	3,4	0,5 - 151,9
Não	108	77,7	31	22,3			

DISCUSSÃO

As alterações auditivas foram mais frequentes no sexo masculino, para todas as avaliações realizadas. A associação entre o sexo do indivíduo e as alterações auditivas foi significativa, constatando que o sexo masculino possui mais risco para perda auditiva e ausência de EOAT e EOAPD que o sexo feminino.

A maior frequência de alterações auditivas em homens poderia ser explicada, neste estudo, pela resistência masculina à realização dos testes. Grande parte dos homens que aceitaram realizar a avaliação auditiva tinha queixa relacionada.

O fato de o sexo masculino ser mais acometido por alterações auditivas também foi relatado em outro estudo semelhante, que avaliou os liminares tonais e as EOAPD em diabéticos tipo 2 com até 60 anos (CABRER, 2006). Outros autores, que investigaram a presença de perda auditiva em pessoas acima de 60 anos, também observaram maior acometimento em homens que em mulheres (CRUIKSHANKS, 1998; DAVANIPOUR, 2000). Estudo mais antigo não encontrou relação do sexo com a presença da perda auditiva (TAY, 1995).

Os pacientes com idade mais avançada, concentrados na faixa etária de 51 a 60 anos, apresentaram mais risco para perda auditiva. A regressão logística comprovou a associação da idade com a presença de perda auditiva e ausência de EOAPD.

Esta associação também foi referida em outros estudos (SASSO, 1999; ROZANSKA-KUDELSKA, 2002; DELGADO, PUIG, 2003; CABRER, 2006), mostrando que os diabéticos com maior idade são mais acometidos por essas alterações. Estes resultados não são conclusivos, pois existe pesquisa que não encontrou relação da perda auditiva com a idade (SALVINELLI, 2004). A diferença nos resultados encontrados pode estar relacionada à heterogeneidade da amostra, que varia em relação ao número de indivíduos avaliados e à faixa etária. É importante considerar a presença de perda auditiva associada à idade em pesquisas com pacientes idosos, que pode levar a erros de interpretação, já que pacientes mais velhos já possuem uma predisposição para perda auditiva, independente do diabetes (FUESS, CERCHIARI, 2003).

Os pacientes diabéticos com mais de 12 anos de evolução da doença apresentaram maior risco para perda auditiva e EOAPD, porém, a regressão logística constatou que o tempo

de diagnóstico não possui associação com nenhuma das alterações auditivas estudadas. Estes resultados estão de acordo com os encontrados por outros autores, que afirmaram não haver relação entre o tempo da doença e a perda auditiva (DALTON, 1998; DELGADO, PUIG, 2003; SALVINELLI, 2004; CABRER, 2006), contrariando trabalhos que mostraram associação estatisticamente significativa com relação à perda auditiva (BOOSMA, 1998; ROZANSKA-KUDELSKA, 2002) e às emissões otoacústicas alteradas (SASSO, 1999).

A frequência de alterações auditivas entre os pacientes que apresentavam descontrole da glicemia não mostrou diferença estatisticamente significativa com relação aos que mantinham os níveis de glicemia controlados. Não houve associação entre controle da glicemia e perda auditiva ou ausência de emissões. O mesmo resultado foi encontrado por outros autores (DALTON, 1998; DELGADO, PUIG, 2003; CABRER, 2006). Dois outros estudos referiram associação positiva, encontrando piores resultados nas emissões otoacústicas (SASSO, 1999) e piores liminares em frequências agudas (FUESS, CERCHIARI, 2003) em pacientes com descontrole da glicemia.

Os pacientes que faziam uso de medicamentos ototóxicos apresentaram maior frequência de perda auditiva, com diferença estatisticamente, sendo considerado fator de risco. Porém, quando foi realizada a regressão, constatou-se que o uso de medicamentos ototóxicos não estava associado à perda auditiva nessa população.

Só um dos autores pesquisados fez referência ao uso de medicamentos ototóxicos no tratamento de complicações relacionadas ao diabetes, ressaltando que o tratamento para nefropatia poderia contribuir para a perda auditiva (DALTON, 1998).

A análise da influência dos medicamentos ototóxicos se torna difícil pela falta de dados relacionados ao período de uso do medicamento e a dosagem recomendada. Os medicamentos considerados para análise dos dados foram os que estavam sendo utilizados no momento da entrevista, não havendo informações sobre o uso destes medicamentos anteriormente.

A presença de co-morbidades entre os avaliados foi frequente, podendo-se observar, na distribuição dos pacientes, que o sobrepeso/obesidade, a hipertensão arterial e a dislipidemia acometeram, cada um, acima de 70% dos pacientes.

A análise da frequência da alteração auditiva relacionada a essas co-morbidades demonstrou que não há um padrão específico nos resultados, determinando se a presença delas está associada ao maior número de alterações. Observou-se que os pacientes que tinham

sobrepeso/obesidade e hipertensão apresentavam maior frequência de perda auditiva e ausência de emissões otoacústicas, porém, aqueles com dislipidemia apresentaram relação oposta.

A análise estatística revelou que somente a variável sobrepeso/obesidade foi considerada fator de risco para alterações auditivas, sendo comprovada sua associação tanto com para perda auditiva, como para a ausência de EOAT através da regressão logística.

Dados relacionados à associação entre sobrepeso/obesidade e audição não são comuns na literatura. Um estudo realizado com indivíduos não-diabéticos referiu associação significativa entre elevado Índice de Massa Corporal (IMC) e perda auditiva (FRANSEN, 2008). Uma outra pesquisa realizada com homens diabéticos de média idade apresenta resultados contrários aos encontrados aqui, revelando que não há associação entre sobrepeso ou obesidade e perda auditiva (SAKUTA, 2007).

Em relação à hipertensão arterial, muitas pesquisas já foram desenvolvidas, tentando mostrar o efeito desta sobre a audição em indivíduos com ou sem diabetes. Muitos autores encontraram associação entre a hipertensão arterial e o déficit auditivo (DUCK, 1997; DAVANIPOUR, 2000; DELGADO, PUIG, 2003; MARCHIORI, 2006) e outros contradizem estes resultados (FUESS, CERCHIARI, 2003; CABRER, 2006; SAKUTA, 2007).

Foram encontrados poucos estudos relacionando dislipidemia e alteração auditiva. Um deles referiu que níveis elevados de triglicérides e colesterol estão associados à presença de perda auditiva (SAKUTA, 2007), contrariando outra pesquisa que afirmou não haver relação entre a audição e as EOAPD com o nível de colesterol (CABRER, 2006).

As complicações crônicas apresentaram frequências variadas nos indivíduos avaliados, sendo a neuropatia a mais comum, acometendo cerca de 70% dos pacientes, seguida da nefropatia, com acometimento de, aproximadamente, 50% destes. A frequência de alterações auditivas nestes pacientes também foi variada, porém a análise estatística mostrou que somente as amputações apresentaram diferença significativa para perda auditiva.

Em relação às alterações auditivas, pode-se observar que não houve diferença significativa entre os pacientes que apresentavam complicações e os que não apresentavam, com exceção da variável amputação, que foi considerada fator de risco para perda auditiva. Entretanto, após a regressão, constatou-se que nenhuma das complicações estudadas apresentou associação com a perda auditiva ou ausência das emissões otoacústicas.

As complicações do diabetes são frequentemente exploradas nos estudos que buscam a associação desta patologia com alterações auditivas, porém os resultados são conflitantes. Uma pesquisa encontrou em seus resultados associação entre neuropatia e perda auditiva (DELGADO, PUIG, 2003), outras associaram o déficit auditivo à presença de nefropatia (DALTON, 1998) e retinopatia (DALTON, 1998; DELGADO, PUIG, 2003). Porém, vários estudos afirmam não haver qualquer associação entre as complicações do diabetes e a perda auditiva (TAY, 1995; SALVINELLI, 2004; LEON-MORALES, 2005; CABRER, 2006) ou ausência de emissões otoacústicas (SASSO, 1999; CABRER, 2006).

A discrepância entre os resultados pode estar relacionada aos diferentes desenhos de estudo, que variam em relação à faixa etária selecionada, ao tamanho da amostra e a critérios de inclusão e exclusão, entre outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das alterações auditivas em pacientes diabéticos tipo 2 associadas às características gerais, co-morbidades e complicações mostrou que a variável sexo é fator de risco para perda auditiva e para ausência de respostas nas EOAT e EOAPD, sendo o sexo masculino mais suscetível.

Os pacientes diabéticos acima de 50 anos também apresentaram maior risco para perda auditiva e ausência de EOAPD, mostrando a associação da faixa etária com a presença de alterações auditivas.

Das co-morbidades e complicações associadas ao diabetes, somente o sobrepeso/obesidade constituiu fator de risco para alteração auditiva, estando associado à perda auditiva e ausência de EOAT.

As demais variáveis não apresentaram associação estatisticamente significativa para as alterações auditivas estudadas.

REFERÊNCIAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION – ADA. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. **Diabetes Care**, Indianápolis, v.28, supl.1, jan, 2005.

BEM, A.F.; KUNDE, J. A importância da determinação da hemoglobina glicada no monitoramento das complicações crônicas do diabetes mellitus. **J Bras Patol Med Lab**, Rio de Janeiro, v.42, n.3, p.185-91, jun, 2006.

BOOMSMA, L.J., STOLK, R.P. The frequency of hearing impairment in patients with diabetes mellitus type 2. **Ned Tijdschr Geneesk**, v.142, n.32, p.1823-5, Ago, 1998.

BOTELHO, C.T. et al. Estudo comparativo de exames audiométricos de metalúrgicos expostos a ruído e ruído associado a produtos químicos. **Rev Bras Otorrinolaringol**. v.75, n.1, p.51-7, jan-fev, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Diabetes Mellitus**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

CABRER, I.S. **Otoemissions acusticas em pacientes diabeticos no insulino-dependientes**. [doutorado]. Hospital Universitari de Girona- Doctor Josep Trueta. Barcelona, 2006. 92p.

CONSELHO FEDERAL DE FONOAUDIOLOGIA – CFFa. **Audiometria tonal, logaudiometria e medidas de imitância acústica: orientações dos conselhos de fonoaudiologia para o laudo audiológico**. Abril, 2009.

CRUICKSHANKS, K.J. et al. Prevalence of hearing loss in older adults in Beaver Dam, Wisconsin. The Epidemiology of Hearing Loss Study. **Am J Epidemiol**, v.148, n.9, p.879-86, Nov, 1998.

DALTON, D.S. et al. Association of NIDDM and hearing loss. **Diabetes Care**, Indianápolis, v.21, n.9, p.1540-44, set, 1998.

DAVANIPOUR, Z. et al. Hearing problems in Mexican Americans Elderly. **Am J Otol**, v.21, p.168-72, 2000.

DELGADO, J.I.P.; PUIG, M.E.L. Afectación de la audición em personas con diabetes mellitus tipo 2. **Av Diabetol**, n.19, p. 123-29, jul-set, 2003.

DUCK, S.W. et al. Interaction between hypertension and diabetes mellitus in the pathogenesis of sensorineural hearing loss. **Laryngoscope**, v. 107, p. 1596-605, dec, 1997.

FRANSEN, E. et al. Environmental Risk Factors for Age-related Hearing Impairment. **Jaro**, v.9, p.264–76, 2008.

FUESS, V.L.R.; CERCHIARI, D.P. Estudo da Hipertensão arterial sistêmica e do diabetes mellitus como fatores agravantes da presbiacusia. **Arq. Otorrinolaringol**, v.7, n.7, abr-jun, 2003.

- GOMES, M.B. et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade em pacientes com diabetes mellitus do tipo 2 no Brasil: estudo multicêntrico nacional. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v.50, n.1, fev, 2006.
- GUEDES, M.C. et al. Estudo da reprodutibilidade das emissões otoacústicas em indivíduos normais. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.68, n.1, p.34-38, maio, 2002 .
- LEÓN-MORALES, L.V.D. Auditory Impairment in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. **Archives of Medical Research**, v.36, n.5, p.507-10, set/out, 2005.
- MAIA, C.A.; CAMPOS, C.A.H. Diabetes mellitus como causa de perda auditiva. **Rev. Bras. de Otorrinolaringol.**, São Paulo. v. 71, n. 2, mar-abr, 2005.
- MARCHIORI, L.L.M.; GIBRIN, P.C.D. Diabetes mellitus: prevalência de alterações auditivas. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, São Paulo. v. 47, n. 1, p. 82-86, fev, 2003.
- MARCHIORI, L.L.; REGO FILHO, E.A.; MATSUO, T. Hipertensão como fator associado à perda auditiva. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, vol.72, n.4, p.533-40, 2006.
- MARGOLIS, R.H. et al. **Audiology clinical protocols**. Apostila da University of Minnesota Hospital Audiology Clinic. [s.n.t.].
- ROZANSKA-KUDELSKA, M. et al. Hearing loss in patients with diabetes mellitus type II. **Otolaryngol Pol.**, v.56, n.5, p.607-10, 2002.
- SAKUTA, H. et al. Type 2 diabetes and hearing loss in personnel of the Self-Defense Forces. **Diabetes Res Clin Pract.**, [s.l.], v.75, n.2, p.229-34, fev, 2007.
- SALVINELLI, F. et al. Hearing thresholds in patients with diabetes. **The Internet Journal of Otorhinolaryngology**, Roma, v.3, n.1, 2004. Disponível em: <<http://www.ispub.com/ostia/index.php?xmlFilePath=journals/ijorl/vol3n1/diabetes.xml>>. Acesso em: 2 dez 2005.
- SASSO F.C. et al. Cochlear dysfunction in type 2 diabetes: a complication independent of neuropathy and acute hyperglycemia. **Metabolism**, [s.l.] v.48, n.11, p.1346-50, nov, 1999.
- SCHAAN, B. D.; HARZHEIM, E.; GUS, I. Perfil de risco cardíaco no diabetes mellitus e na glicemia de jejum alterada. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.38, n.4, p.529-536, jul-set, 2004.
- SCHEFFEL, R. S. et al. Prevalência de complicações micro e macrovasculares e de seus fatores de risco em pacientes com diabetes melito do tipo 2 em atendimento ambulatorial. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v.50, n.3, p.263-26, ago, 2004.
- SILVA, F.M.L.; SILVA, M.M.M.L. Diabetes mellitus do tipo 2 nos dias atuais. **J. Bras. de Medicina**, Rio de Janeiro, v.88, n. 1/2, p.13-22, jan-fev, 2005.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA – SBC. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v.89, n.3, set. 2007.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES – SBD. **Tratamento e acompanhamento do diabetes mellitus** – Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES – SBD. Avaliação do controle glicêmico. In: Sociedade Brasileira de Diabetes – SBD. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**, 2008.

SOUSA, L.C.A. et al. **Eletrofisiologia da audição e emissões otoacústicas**: princípios e aplicações clínicas. São Paulo: Tecmedd, 2008.

TAY, H.L. et al. Diabetes mellitus and hearing loss. **Clin Otolaryngol**, v.20, p.130-4, 1995.

VIGGIANO, C.E. Uma revisão sobre diabetes mellitus. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, [s.l.], v.3, n. 11, jan-mar, 2007.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do estudo da audição na amostra de pacientes com diabetes mellitus tipo 2 mostraram a importância da realização dos testes audiológicos nesta população, já que a frequência de alterações auditivas encontradas foi elevada.

Com base nos dados obtidos, recomenda-se a avaliação audiológica de pacientes com diabetes mellitus tipo 2, como parte da rotina clínica, buscando a identificação precoce das possíveis alterações auditivas que podem afetar a qualidade de vida destes pacientes.

Como este tema continua sendo bastante discutido em pesquisas científicas, acredita-se que os resultados encontrados aqui sejam mais uma ferramenta na busca por desvendar os efeitos do diabetes e suas complicações no sistema auditivo.

O estudo apresentou algumas limitações ao longo de sua execução, como informações imprecisas por parte dos pacientes avaliados; ausência de dados importantes no prontuário, como exames clínicos, que prejudicaram a coleta dos dados, a recusa de muitos pacientes em realizar os exames auditivos e a heterogeneidade da amostra.

As limitações encontradas poderão ser solucionadas em pesquisas posteriores. Estudos longitudinais e com população homogênea poderiam ser ainda mais esclarecedores.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C.A.; VIEIRA, L.N.; VAISMAN, M. Diabetes. **Rev. Bras. de Medicina**, São Paulo, v.61, n.Esp, p. 11-20, 2004.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION –ADA. The expert committee on the Diagnosis and classification of Diabetes mellitus. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. **Diabetes care**, Indianápolis, v.26, supl. 1, s5-s20, jan, 2003.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION – ADA. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. **Diabetes Care**, Indianápolis, v.28, supl.1, jan, 2005.

AZEVEDO, M.F. Emissões otoacústicas. In: FIGUEIREDO, M.S. (org). **Conhecimentos essenciais para entender bem Emissões otoacústicas e BERA**. São Paulo: Pulso, 2003.

BAINBRIDGE, K.E.; HOFFMAN, H.J.; COWIE, C.C. Diabetes and hearing impairment I the United States: Audiometric evidence from National Health and Nutrition Examination Survey, 1999 to 2004. **Annals of Internal Medicine**, Filadélfia, v.149, n. 1, jul, 2008.

BAINBRIDGE, K. Hearing impairment: an under-recognized complication of diabetes. **Diabetes voice**, Bruxelas, v.54, n.1, p.13-6, mar, 2009.

BEM, A.F.; KUNDE, J. A importância da determinação da hemoglobina glicada no monitoramento das complicações crônicas do diabetes mellitus. **J Bras Patol Med Lab**, Rio de Janeiro, v.42, n.3, p.185-91, jun, 2006.

BÉRIA, J.U., et al. Hearing impairment and socioeconomic factors: a population-based survey of an urban locality in southern Brazil. **Rev Panam Salud Publica**, Washington, v.21, n.6, p.381-87, jun, 2007.

BEZERRA, B. **Diabetes e hipertensão: cuidado duplo**. [sítio da internet]. 2006. Disponível em: <<http://www.diabetes.org.br/imprensa/entrevistas/index.php?id=266>>. Acesso em: 20 abr 2008.

BITTAR, R.S.M. et al. O metabolismo da glicose e o ouvido interno. **Arq. Fund. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.2, n.1, jan-mar, 1998.

BOOMSMA, L.J., STOLK, R.P. The frequency of hearing impairment in patients with diabetes mellitus type 2. **Ned Tijdschr Geneesk**, v.142, n.32, p.1823-5, Ago, 1998.

BOTELHO, C.T. et al. Estudo comparativo de exames audiométricos de metalúrgicos expostos a ruído e ruído associado a produtos químicos. **Rev Bras Otorrinolaringol.** v.75, n.1, p.51-7, jan-fev, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Estudo multicêntrico sobre a prevalência do diabetes mellitus no Brasil: resultados**. Brasília: Ministério da Saúde, 1991.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas da Saúde. **Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial e ao Diabetes Mellitus. Relatório da campanha nacional de detecção de suspeitos diabetes mellitus**. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Diabetes Mellitus**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

CABRER, I.S. **Otoemissions acusticas em pacientes diabeticos no insulinodependientes**. [doutorado]. Hospital Universitari de Girona- Doctor Josep Trueta. Barcelona, 2006. 92p.

CACCIATORE, F., et al. Quality of life determinants and hearing function in an elderly population: Osservatorio Geriatrico Campano Study Group. **Gerontology**, [s.l.], v. 45, n.6, p.323-28,1999.

CONSELHO FEDERAL DE FONOAUDIOLOGIA – CFFa. **Audiometria tonal, logaudiometria e medidas de imitação acústica**: orientações dos conselhos de fonoaudiologia para o laudo audiológico. Abril, 2009.

CRUICKSHANKS, K.J. et al. Prevalence of hearing loss in older adults in Beaver Dam, Wisconsin. The Epidemiology of Hearing Loss Study. **Am J Epidemiol.**,v.148, n.9, p.879-86, Nov, 1998.

CRUZ, M. S. et al. Prevalência de deficiência auditiva referida e causas atribuídas: um estudo de base populacional. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, vol.25, n.5, p.1123-31, maio, 2009.

DALL'IGNA, C.; BATISTA, L.R.P.; SIQUEIRA, M.K. Patogênese da disacusia neurossensorial em diabetes mellitus. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v. 66, ed 2 , p.155-158, mar-abr, 2000.

DALTON, D.S. et al. Association of NIDDM and hearing loss. **Diabetes Care**, Indianápolis, v.21, n.9, p.1540-44, set, 1998.

DAVANIPOUR, Z. et al. Hearing problems in Mexican Americans Elderly. **Am J Otol.**, v.21, p.168-72, 2000.

DELGADO, J.I.P.; PUIG, M.E.L. Afectación de la audición em personas con diabetes mellitus tipo 2. **Av Diabetol**, n.19, p. 123-29, jul-set, 2003.

DEMEESTER, K. et al. Audiometric shape and presbycusis. **International Journal of Audiology**, [s.l.],v. 48, n. 4, p. 222-32, abr, 2009.

DI NARDO, W. et al. Distortion - Product Otoacoustic Emissions and Selective Sensorineural Loss in IDDM. **Diabetes Care**, Indianápolis, v.21, n.8, p.1317-21, ago, 1998.

DINIZ, T.H.; GUIDA, H.L. Perdas auditivas em pacientes portadores de diabetes melito. **Braz J Otorhinolaryngol.**, São Paulo, v.75, n.4, p.573-8, jul/ago, 2009.

DUCK, S.W. et al. Interaction between hypertension and diabetes mellitus in the pathogenesis of sensorineural hearing loss. **Laryngoscope**, v. 107, p. 1596-605, dec, 1997.

ELLIOT, V.S. Possible correlation between diabetes and hearing loss. **AMNews staff**, n.15, mar, 2004. Disponível em: <http://www.ama_assn.org>. Acesso em: 25 maio 2005.

FERNANDES, J.P.; YAVO, B. Aspectos epidemiológicos da diabetes mellitus em população de um bairro periférico de São Paulo. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, [s.l.], v.3, n.5, jul-dez, 2005.

FERREIRA, J.M. et al. Perfil audiológico de pacientes com diabetes mellitus tipo 2. **Rev. soc. bras. fonoaudiol.**, São Paulo, v.12, n.4, dez, 2007.

FRANSEN, E. et al. Environmental Risk Factors for Age-related Hearing Impairment. **Jaro**, v.9, p.264-76, 2008.

FRISINA, S.T. et al. Characterization of hearing loss in aged type II diabetes. **Hear Res.**, [s.l.], v.211, n.1/2, p.103-13, jan, 2006.

FUESS, V.L.R.; CERCHIARI, D.P. Estudo da Hipertensão arterial sistêmica e do diabetes mellitus como fatores agravantes da presbiacusia. **Arq. Otorrinolaringol**, São Paulo, v.7, n.7, abr-jun, 2003.

FUKUSHIMA, H. et al. Effects of type 2 diabetes mellitus on cochlear structure in humans. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg**, Chicago, v.132, set, 2006.

GOLDENBERG, P.; SCHENKMAN, S.; FRANCO, L. J. Prevalência de diabetes mellitus: diferenças de gênero e igualdade entre os sexos. **Rev. bras. Epidemiol.**, São Paulo, v.6, n.1, abr, 2003.

GOMES, M.B. et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade em pacientes com diabetes mellitus do tipo 2 no Brasil: estudo multicêntrico nacional. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v.50, n.1, fev, 2006.

GUEDES, M.C. et al. Estudo da reprodutibilidade das emissões otoacústicas em indivíduos normais. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.68, n.1, p.34-38, maio, 2002.

GRILLO, M.F.F.; GORINI, M.I.P.C. Caracterização de pessoas com Diabetes Mellitus Tipo 2. **Rev. bras. enferm.**, Brasília, v.60, n.1, jan/fev, 2007.

HARRIS, F.P.; PROBST, R. Otoacoustic emissions and audiometric outcomes. In: ROBINETTE, M.S.; GLATTKE, T.J. **Otoacoustic Emissions: clinical applications**. 2.ed. Thieme: New York, 2002.

HILALI, A.; DAS, V.; BOULTON, A. A study of otoacoustic emissions in type 1 diabetes mellitus. **Audiological Medicine**, [s.l.], v.1, n.4, p.255-60, 2003.

HOPKINS, M. **Diabetes may be linked to early hearing loss**. [online]. Feb, 2004. Disponível em : < <http://www.nature.com.htm>>. Acesso em: 10 abr 2005.

HOSCH, H.; OTTAVIANI, F. Otoacoustic emissions in diabetic patients with normal hearing. **Schweiz Med Wochenschr.** [s.l.], v.125, suppl, p.83-85, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **IBGE e CORDE abrem encontro internacional de estatísticas sobre pessoas com deficiência.** 2005.

Disponível em: URL:

<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=438&id_pagina=1>. Acesso em: 04 nov 2009.

LEÓN-MORALES, L.V.D. Auditory Impairment in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. **Archives of Medical Research**, v.36, n.5, p.507-10, set/out, 2005.

MAIA, C.A.; CAMPOS, C.A.H. Diabetes mellitus como causa de perda auditiva. **Rev. Bras. de Otorrinolaringol.**, São Paulo. v. 71, n. 2, mar-abr, 2005.

MARCHIORI, L.L.M.; GIBRIN, P.C.D. Diabetes mellitus: prevalência de alterações auditivas. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, São Paulo. v. 47, n. 1, p. 82-86, fev, 2003.

MARCHIORI, L.L.; REGO FILHO, E.A.; MATSUO, T. Hipertensão como fator associado à perda auditiva. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, vol.72, n.4, p.533-40, 2006.

MARGOLIS, R.H.et al. **Audiology clinical protocols.** Apostila da University of Minnesota Hospital Audiology Clinic. [s.n.t.].

MATTOS, L.C.; VERAS, R.P. Prevalência da perda auditiva em uma população de idosos da cidade do Rio de Janeiro: um estudo seccional. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.73, n.5, set-out, 2007.

MC DERMONT, D.; VAUGHAN, N. Diabetes and hearing loss: exploring connections. **Hearing Health. Fall**, v.19, n.3, 2003. Disponível em: <http://www.drf.org/hearinghealth/archive/2003/fall03_diabetesandhearingloss.htm>. Acesso em: 25 maio 2005.

NAINI, A.S.; FATHOLOLOOMI, M.R.; NAINI, A.S. Effect of Diabetes Mellitus on the Hearing Ability of Diabetic Patients. **Tanaffos**, [s.l.], v2, n.6, p.51-58, 2003.

OLIVEIRA, J.A.A. Fisiologia da audição – cóclea ativa. In: FIGUEIREDO, M.S. (org). **Conhecimentos essenciais para entender bem Emissões otoacústicas e BERA.** São Paulo: Pulso, 2003.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. **Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde - CIF.** São Paulo: EDUSP, 2003.

PARK, M.S.; PARK, S.W.; CHOI, J.H. Distortion product otoacoustic emissions in diabetics with normal hearing. **Scandinavian Audiology**, [s.l.], v.30, n.1, p.148-51, 2001.

PIMAZONI NETTO, A. **A necessidade imediata de um novo censo nacional de diabetes.** Disponível em:<<http://www.diabetes.org.br/artigos/censonacionaldiabetes.php>>. Acesso em: 27 abr 2008.

- REN, J. et al. Hearing loss in middle-aged subjects with type 2 diabetes mellitus. **Arch Med Res.**, [s.l.], v.40, n.1, p.18-23, jan, 2009.
- RIBEIRO, E.M., PINHEIRO, S. A prevalência de portadores de deficiências na população do parque Antônio Vieira - Juazeiro do Norte - CE. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, Fortaleza, v17, n.1, p.3-7, 2004.
- ROZANSKA-KUDELSKA, M. et al. Hearing loss in patients with diabetes mellitus type II. **Otolaryngol Pol.**, v.56, n.5, p.607-10, 2002.
- RUSSO, I.C.P. et al. Encaminhamentos sobre a classificação do grau de perda auditiva em nossa realidade. **Rev. soc. bras. fonoaudiol.**, São Paulo, v.14, n.2, 2009.
- SAKUTA, H. et al. Type 2 diabetes and hearing loss in personnel of the Self-Defense Forces. **Diabetes Res Clin Pract.**, [s.l.], v.75, n.2, p.229-34, fev, 2007.
- SALVINELLI, F. et al. Hearing thresholds in patients with diabetes. **The Internet Journal of Otorhinolaryngology**, Roma, v.3, n.1, 2004. Disponível em:
<<http://www.ispub.com/ostia/index.php?xmlFilePath=journals/ijorl/vol3n1/diabetes.xml>>.
Acesso em: 2 dez 2005.
- SASSO F.C. et al. Cochlear dysfunction in type 2 diabetes: a complication independent of neuropathy and acute hyperglycemia. **Metabolism.**,[s.l.] v.48, n.11, p.1346-50, nov,1999.
- SCHAAN, B. D.; HARZHEIM, E.; GUS, I. Perfil de risco cardíaco no diabetes mellitus e na glicemia de jejum alterada. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.38, n.4, p.529-536, jul-set, 2004.
- SCHEFFEL, R. S. et al. Prevalência de complicações micro e macrovasculares e de seus fatores de risco em pacientes com diabetes melito do tipo 2 em atendimento ambulatorial. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v.50, n.3, p.263-26, ago, 2004.
- SILVA, F.M.L.; SILVA, M.M.M.L. Diabetes mellitus do tipo 2 nos dias atuais. **J. Bras. de Medicina**, Rio de Janeiro, v.88, n. 1/2, p.13-22, jan-fev, 2005.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA – SBC. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v.89, n.3, set. 2007.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES – SBD. **Tratamento e acompanhamento do diabetes mellitus** – Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2007.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES – SBD. Avaliação do controle glicêmico. In: Sociedade Brasileira de Diabetes – SBD. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**, 2008.
- SOUSA, L.C.A. et al. **Eletrofisiologia da audição e emissões otoacústicas**: princípios e aplicações clínicas. São Paulo: Tecmedd, 2008.

SOUZA, L.C.A. **O som da vida, ouvir é viver.** Disponível em: <http://www.saudeauditiva.org.br/imprensa/imprensa_releases_detalhe.asp?id=5>. Acesso em: 11 set 2006.

TAY, H.L. et al. Diabetes mellitus and hearing loss. **Clin Otolaryngol**, v.20, p.130-4, 1995.

TORQUATO, M.T.C.G. et al. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban population aged 30-69 years in Ribeirão Preto (São Paulo), Brazil. **São Paulo Medical Journal**, São Paulo, v.121, n.6, p.224-230, 2003.

VIGGIANO, C.E. Uma revisão sobre diabetes mellitus. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, [s.l.], v.3, n. 11, jan-mar, 2007.

WENG, S.F. et al. Prognostic factors os sudden sensorineural hearing loss in diabetic patients. **Diabetes care**, Indianápolis, v.27, p.2560-61, 2004.

WILBER, L.A. Audiometria tonal liminar: via aérea e via óssea. In: MUSIEK, F.E.; RINTELMANN, W.F. **Perspectivas atuais em avaliação auditiva**. São Paulo: Manole, 2001.

WILD, S. et al. Global Prevalence of Diabetes Estimates for the year 2000 and projections for 2030. **Diabetes Care**, Indianápolis, v.27, p.1047–1053, 2004.

ANEXOS

- Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa – COÉTICA – UNIFOR.



FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA
ENSINANDO E APRENDENDO

UNIVERSIDADE DE FORTALEZA
VICE-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Comitê de Ética em Pesquisa – COÉTICA

PARECER Nº. 384/08

Projeto de Pesquisa: Perfil audiológico de pacientes portadores de diabetes mellitus tipo II: estudo da audiometria tonal limiar e das emissões otoacústicas.

Pesquisador Responsável: Juliana Mota Ferreira

Data de apresentação ao COÉTICA: 27/11/08

Registro no COÉTICA: 08-409

CAAE: 4388.0.000.037-08

Parecer: APROVADO na data de 04/12/08

Marília Joffily Pereira da Costa Parahyba
Prof. Marília Joffily Pereira da Costa Parahyba
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFOR – COÉTICA

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)