INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES
Autarquia Associada à Universidade de São Paulo

**Alterações do sistema auditivo em pacientes submetidos a radioterapia para
tratamento de câncer de cabeça e pescoço**

FABRYCIA JORGE CRUZ

**Dissertação apresentada como parte dos
requisitos para obtenção do Grau de
Mestre em Ciências na Área
de Tecnologia Nuclear - Aplicações**

Orientador:
Prof. Dr. Carlos Alberto Zeituni

São Paulo
2020

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES
Autarquia Associada à Universidade de São Paulo

**Alterações do sistema auditivo em pacientes submetidos a radioterapia para
tratamento de câncer de cabeça e pescoço**

Versão Corrigida

Versão Original disponível no IPEN

FABRYCIA JORGE CRUZ

**Dissertação apresentada como parte
dos requisitos para obtenção do Grau de
Mestre em Ciências na Área
de Tecnologia Nuclear - Aplicações**

**Orientador:
Prof. Dr. Carlos Alberto Zeituni**

**São Paulo
2020**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho,
para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte

Como citar:

CRUZ, F. J. ***Alterações do sistema auditivo em pacientes submetidos a radioterapia para tratamento de câncer de cabeça e pescoço.*** 2020. 89 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN-CNEN/SP, São Paulo. Disponível em: (data de consulta no formato: dd/mm/aaaa)

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de geração automática da Biblioteca IPEN/USP,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Cruz, Fabrycia Jorge
Alterações do sistema auditivo em pacientes submetidos a
radioterapia para tratamento de câncer de cabeça e pescoço /
Fabrycia Jorge Cruz; orientador Dr. Carlos Alberto Zeituni. --
São Paulo, 2020.
89 p.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em
Tecnologia Nuclear (Aplicações) -- Instituto de Pesquisas
Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2020.

1. Alterações audiológicas. 2. câncer de cabeça e pescoço.
3. radioterapia. I. Zeituni, Dr. Carlos Alberto, orient. II.
Título.

UNITPAC

Reitora

Suzana Salazar de Freitas Moraes

Pró-Reitor Administrativo e Financeiro

Aristóteles Pires Mesquita Júnior

Pró-Reitora Acadêmica

Dr^a Fabiana de Andrade Bringel

FACULDADE DE MEDICINA

Coordenador do Curso de Medicina

Dr. Remy Faria Alves

Coordenadora Adjunta do Curso de Medicina

Dr^a Layanne Hellen da Cruz Brandao

Coordenadora do Centro de Pós-Graduação

Dr^a Daiene Isabel da S. Lopes

Ao meu marido, Anderson,
por estar sempre presente em todos os
momentos me apoiando e incentivando.

Aos meus Pais, que se esforçaram
para permitir que o estudo fosse
prioridade desde minha infância.

Aos meus parentes e professores que sempre
torceram pelo meu sucesso pessoal e profissional.

Meu muito obrigada!

AGRADECIMENTOS

Aos pacientes, que mesmo fragilizados pela doença, procuraram seguir o protocolo proposto na busca de achados auditivos, esperançosos na sua cura, e acima de tudo, em ajudar na pesquisa. Sem eles este trabalho não teria sido possível.

Agradeço a UNITPAC que visionariamente firmou o convenio com o IPEN denotando a preocupação na qualificação de seus professores.

Agradeço a equipe de fonoaudiologia da Clínica de Otorrinolaringologia, em especial a fonoaudióloga Hilda Litter, que se dispões a realizar a avaliação audiológica dos pacientes envolvidos neste projeto com carinho e competência.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Carlos Alberto Zeituni, por acreditar na minha pesquisa.

“O Sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

(José de Alencar)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Distribuição proporcional dos dez tipos de câncer mais incidentes estimados para 2020 por sexo, exceto pele não melanoma*.	2
Figura 2 - Anatomia da Orelha	12
Figura 3 - O Caminho do som	13
Figura 4 - Tipos de curvas timpanométricas (Tipo A, As, Ad, B, C e D).	26
Figura 5 - A: Frequência da idade dos pacientes avaliados, B: Frequência do sexo dos pacientes avaliados, C: Frequência da etnia dos pacientes avaliados.	36
Figura 6 - A: Frequência dos pacientes etilistas, B: Frequência dos pacientes tabagistas.	37
Figura 7 - A: Frequência dos pacientes com histórico familiar de câncer, B: Frequência dos pacientes com câncer prévio, C: Frequência dos pacientes com doenças otológicas prévias.	39
Figura 8 - A: Frequência dos pacientes submetidos à radioterapia, B: Frequência dos pacientes submetidos à quimioterapia.	40
Figura 9 - A: Frequência dos pacientes submetidos aos tipos de radioterapia, B: Frequência dos pacientes submetidos à terapia combinada. Legenda: RT (radioterapia). RT-2D, RT-3D.	41
Figura 10 - A: Doses em Gy, B: Número de frações das doses por sessão	42
Figura 11 - A: Frequência dos locais de ocorrência do câncer, B: Frequência da evolução dos efeitos pós tratamento.	44
Figura 12 - A: Frequência dos tipos de perda auditiva e B: grau de perda auditiva. Legenda: E02 (exame 2) e E03 (exame 3).	45
Figura 13 - A: orelha afetada e B: Tipo de curva timpanométrica. Legenda: A - Curva do tipo A; Ad – Curva do tipo Ad; As – Curva do tipo As; B – Curva do tipo B; e C – curva do tipo C. Legenda: E02 (exame 2) e E03 (exame 3).	47
Figura 14 - A: Reflexos acústicos. B: Emissões Otoacústicas Evocadas. Legenda: E02 (exame 2) e E03 (exame 3). OD: orelha direita e OE: orelha esquerda.	48

Figura 15 - Intervalos de frequências em que foi observado perda auditiva. Legenda: E02 (exame 2) e E03 (exame 3). OD: orelha direita; OE: orelha esquerda.	49
Figura 16 - Limiar de detecção de fala de cada orelha. Legenda: E02 (exame 2) e E03 (exame 3). OD: orelha direita; OE: orelha esquerda. Valores do limiar de detecção de fala ou SRT: 20, 25, 30, 35, 40, 55, 70 dBNA	50
Figura 17 - Diferença interaural. Legenda: E02 (exame 2) e E03 (exame 3)	51
Figura 18 - A: Comprometimento retrococlear. B: Orelhas afetadas. Legenda: E02 (exame 2) e E03 (exame 3). OD: orelha direita. OE: orelha esquerda.	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Critérios do RTOG para efeitos agudos da Radioterapia.....	7
Tabela 2 - Critérios do RTOG para efeitos tardios da Radioterapia.....	8
Tabela 3 - Tipos de timpanograma (Tipo A, As, Ad, B, C e D).....	25
Tabela 4 - Estruturas anatômicas responsáveis pelas ondas Tipo I a VII	
.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D – Bidimensional

3D – Tridimensional

μPA - Micropascal

BERA – Brainstem Evoked Response Audiometry

CA - Câncer

CCP – Câncer de cabeça e pescoço

COL – Clínica de Otorrinolaringologia

dB – Decibel

DNA – Ácido desoxirribonucleico

EOA – Emissões otoacústicas

EOAE – Emissões otoacústicas evocadas

EOAT – Emissões otoacústicas transitórias

EOAPD – Emissões otoacústicas de produto de distorção

EOAEF – Emissões otoacústicas de estímulo-frequência

Gy -Gray

HGP – Hospital geral de Palmas

HRA – Hospital Regional de Araguaína

INCA – Instituto Nacional do Câncer

IPRF – Índice percentual de reconhecimento de fala

khz - Quilohertz

LDF – Limiar de detecção de fala

LDV – Limiar de detecção de voz

LRF – Limiar de reconhecimento de fala

NA – Nível de audição

NIS – Nível de intensidade sonora

NPS – Nível de pressão sonora

OD – Orelha direita

OE – Orelha esquerda

ONT – Orelha não testada

OMS – Organização mundial de saúde

OT – Orelha testada

PEATE – Potencial evocado de tronco encefálico

QUANTEC – The Quantitative analysis of normal tissue effects in the clinic

RT – Radioterapia

TCLE – Termo de consentimento livre e esclarecido

UNACON - Unidade de Alta Complexidade em Oncologia

VA - Via aérea

VO – Via óssea

RESUMO

CRUZ, Fabrycia. J. ***Alterações do sistema auditivo em pacientes submetidos a radioterapia para tratamento de câncer de cabeça e pescoço.*** 2020. 89 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN-CNEN/SP, São Paulo.

A Radioterapia é uma das diversas formas de terapia antineoplásica, cujo agente terapêutico é a radiação ionizante, que tem como alvo específico a molécula de DNA, sendo seu maior objetivo a destruição das células neoplásicas. Apesar do grande sucesso da radioterapia, ainda assim é possível o aparecimento precoce e/ou tardio de danos estruturais em células adjacentes. Tendo em vista a possibilidade de complicações auditivas em pacientes submetidos a tratamento radioterápico, este estudo teve por objetivo investigar o efeito causal-radiação no aparelho auditivo de pacientes portadores de câncer de cabeça e pescoço. Além de descrever a incidência de alterações auditivas, para estabelecer rotinas no monitoramento da audição dos pacientes. Este trabalho consiste no estudo prospectivo, descritivo, exploratório e *in loco*, de possíveis alterações audiológicas de pacientes submetidos a radioterapia para tratamento de câncer de cabeça e pescoço do serviço de oncologia do Hospital Regional de Araguaína (HRA), em parceria com a Clínica de Otorrinolaringologia (COL) privada, especializada em otorrinolaringologia. A partir das análises realizadas, observou-se que a maioria das alterações audiológicas acometem mais indivíduos homens e na faixa etária entre 50 e 70 anos de idade. Observou-se que a radioterapia 2D convencional foi a mais utilizada nos pacientes. Sendo que 100% destes apresentaram radiodermite associada a mucosite após a terapia. Quanto à perda auditiva, observa-se que ao longo do tempo os pacientes tiveram uma perda auditiva de até 70%, sendo o grau moderado o mais predominante, tendo uma frequência de 80% em ambas as orelhas. Quanto ao tipo de curva timpanométrica, observou-se que a curva do tipo A foi sempre a mais predominante após todos os 3 exames, sendo que as curvas do tipo As, B e C tiveram uma frequência aumentada até a realização do exame 3. A ausência dos reflexos acústicos aumentou em até 60% dos pacientes até o terceiro exame. As emissões otoacústicas evocadas foram na maioria das vezes ausentes nos indivíduos analisados, porém quando observada foi mais presente na orelha direita. A frequência das perdas auditivas foi sempre maior nos intervalos de frequências entre 2khz a 8khz, acontecendo sempre em mais de 50% das vezes. Quanto ao limiar de detecção de fala, após o exame 3, foram mais frequentes no intervalo entre 25 e 65, e em ambas orelhas. Após avaliação da intensidade dos potenciais evocados, a intensidade de 120dB SPL/NPS foi a mais predominante, ocorrendo em 100% das vezes após o exame 3. Na maioria das vezes a diferença interaural estava dentro dos limites de normalidade. Após o exame 1, houveram sinais sugestivos de perda auditiva, que ocorreram em uma frequência menor que 20% dos pacientes, afetando na maioria das vezes ambas as orelhas, portanto conclui-se que a maioria dos pacientes não apresentaram alterações audiológicas severas.

Palavras-chave: Alterações audiológicas, câncer de cabeça e pescoço, radioterapia.

ABSTRACT

CRUZ, Fabrycia. J. *Modifications in the auditory system in patients undergoing radiation therapy for the treatment of head and neck cancer*. 2020. 89 p. Dissertation (Master in Nuclear Technology) – Nuclear and Energy Research Institute – IPEN-CNEN/SP. São Paulo.

Radiotherapy is one of several forms of antineoplastic therapy, the therapeutic agent of which is ionizing radiation, which specifically targets the DNA molecule, with the greatest objective being the destruction of neoplastic cells. Despite the great success of radiotherapy, it is still possible the early and / or late appearance of structural damage in adjacent cells. In view of the possibility of hearing complications in patients undergoing radiotherapy treatment, this study aimed to investigate the causal-radiation effect on the hearing system of patients with head and neck cancer. In addition to describing the incidence of hearing disorders, to establish routines in monitoring patients' hearing. This work consists of a prospective, descriptive, exploratory and on-site study of possible audiological changes in patients undergoing radiation therapy for the treatment of head and neck cancer at the oncology service of the Hospital Regional de Araguaína (HRA), in partnership with the Clínica de Araguaína. Private Otorhinolaryngology (COL), specialized in Otorhinolaryngology. From the analyzes carried out, it was observed that the majority of audiological alterations affect more male individuals and in the age group between 50 and 70 years of age. It was observed that conventional 2D radiotherapy was the most used in patients. 100% of them presented radiodermatitis associated with mucositis after therapy. As for hearing loss, it is observed that over time, patients had a hearing loss of up to 70%, with the moderate degree being the most prevalent, with a frequency of 80% in both ears. As for the type of tympanometric curve, it was observed that the type A curve was always the most prevalent after all 3 exams, with the As, B and C type curves having an increased frequency until the exam 3. An absence of acoustic reflexes increased in up to 60% of patients until the third exam. Evoked otoacoustic emissions were mostly absent in the individuals analyzed, but when observed it was more present in the right ear. The frequency of hearing loss was always higher in the frequency ranges between 2khz to 8khz, always happening more than 50% of the time. As for the speech detection threshold, after exam 3, they were more frequent in the range between 25 and 65, and in both ears. After assessing the intensity of the evoked potentials, the intensity of 120dB SPL / NPS was the most prevalent, occurring 100% of the time after the exam 3. Most of the time the interaural difference was within normal limits. After examination 1, there were signs suggestive of hearing loss, which occurred less than 20% of patients, most often affecting both ears, therefore, it is concluded that the majority of the patients did not present severe audiological alterations.

Keywords: Audiological changes, head and neck cancer, radiation therapy.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RESUMO

ABSTRACT

1.0 INTRODUÇÃO	1
1.1 O Câncer: Um breve histórico	1
1.2 Radioterapia: uma das terapias mais utilizadas no tratamento do câncer	3
1.3 A problemática do uso da radiação ionizante.....	5
1.4 A perda auditiva de pacientes com CCP.....	8
2.0 JUSTIFICATIVA.....	10
3.0 OBJETIVOS.....	11
3.1 OBJETIVOS GERAIS.....	11
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
4.0 REVISÃO DA LITERATURA.....	12
4.1 A audição	12
4.2 Tipo de medidas de intensidade do som.....	14
4.3 Danos audiológicos	15
4.4 Audiometria	16
4.5 Grau de perda auditiva.....	18
4.6 Tipo de perda auditiva.....	18
4.7 Logaudiometria	19
4.8 Curva logaudiométrica	21
4.9 Mascaramento	21
4.10 Tipos de mascaramento.....	22
4.11 Imitância acústica e imitanciometria.....	23

4.12 Imitanciometria	23
4.13 Emissões otoacústicas	27
4.14 Potenciais evocados auditivos de tronco encefálico	28
5.0 MATERIAL E MÉTODOS	31
5.1 Local de estudo e comitê de ética	31
5.2 Descrição do local de estudo	31
5.3 Problemática relacionadas à região Norte do País	32
5.4 Coleta de dados	32
5.5 Critérios de inclusão	33
5.6 Critérios de exclusão	33
5.7 Acompanhamento dos pacientes selecionados	33
5.8 Avaliação audiológica dos pacientes selecionados	34
5.9 Limitações do estudo	34
6.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
7.0 CONCLUSÃO	53
8.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
9.0 ANEXOS E APÊNDICES	63
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCALRECIDO	63
DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO	64
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO	65
ANEXO 1	69
Declaração sobre os resultados da Pesquisa	69
ANEXO 2	70
CARTA DE ENCAMINHAMENTO	70
ANEXO 3	71
Declaração sobre uso e destinação dos do material coletado	71
ANEXO 4	72
CARTA DE ANUÊNCIA	72

1.0 INTRODUÇÃO

1.1 O Câncer: Um breve histórico

Câncer é o nome dado a uma série de doenças de etiologia multifatorial, cuja principal característica é ser decorrente de um crescimento e divisão celular descontrolados, sendo capazes de gerar metástases ou não (PEREIRA & OLIVEIRA, 2019). A origem do câncer pode surgir de uma predisposição genética ou até mesmo devido à exposição à fatores carcinogênicos como por exemplo: fatores biológicos, químicos e físicos, alcoolismo, tabagismo, alimentação inadequada, agentes infecciosos, radiações ionizantes, dentre outros (JAMAL et.al., 2014 e NUSSBAUM et al., 2008).

De acordo com levantamento divulgado pelo Instituto Nacional do Câncer (INCA), o câncer representa a segunda principal causa de morte no mundo. Segundo dados estatísticos do Ministério da Saúde (MS), a incidência de câncer no mundo apresentou um aumento de 20% na última década. Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) indicam que até 2020, o número estimado de novos casos de câncer em todo o mundo chegará a 15 milhões, e no Brasil, a estimativa para o triênio 2020-2022 é de que ocorram 625 mil novos casos de câncer para cada ano desse triênio (MS, 2019).

Dentre os inúmeros tipos de câncer, o Câncer de Cabeça e Pescoço (CCP) está cada vez mais associado a casos de mortes e morbidade no Brasil. O Câncer de cabeça e pescoço é o termo mais genérico para designar os tumores malignos das vias aéreas e digestivas superiores como por exemplo; cavidade oral, laringe, faringe e seios paranasais. A região de cabeça e pescoço envolve aproximadamente 35 regiões anatômicas para a localização de tumores, desde os lábios, fossas nasais, seios paranasais, boca, garganta, laringe, faringe, nódulos linfáticos, glândulas salivares, glândula tireóide até o couro cabeludo e pele da face e pescoço (DELL'ARINGA, 2015).

O CCP é o tipo de câncer mais letal presente no sul da Ásia e o segundo mais frequente na França, devido ao uso demasiado de tabaco e álcool (GUPTA et.al., 2016). Tumores malignos de cabeça e pescoço correspondem a aproximadamente 7% do total de todos os tipos de câncer. No Brasil, a incidência de câncer de cavidade oral por exemplo, é o 5º tipo de tumor mais frequente em homens (Figura 1) , sendo que o diagnóstico de aproximadamente 60% desses homens portadores deste tipo de câncer, se dá de forma tardia, diminuindo assim as chances de cura desses pacientes. No Brasil e na maior parte do mundo, o câncer de cavidade oral consiste no tipo mais frequente de CCP (GUPTA et al., 2016; COCA-PELAZ et al., 2018).

Em cada ano do biênio 2018-2019, ocorreram 11.200 novos casos de câncer de cavidade oral nos homens e 3.500 nas mulheres. Já o câncer de faringe atingiu 6.390 homens e 1.280 mulheres (INCA, 2019). Além da preocupante estatística sobre número de mortes, o CCP apresenta um grande impacto sobre as funções humanas mais elementares, como fala, alimentação, visão, audição e fisionomia (GUPTA et.al., 2016).

Figura 1- Distribuição proporcional dos dez tipos de câncer mais incidentes estimados para 2020 por sexo, exceto pele não melanoma*.

Localização Primária	Casos	%	Homens	Mulheres	Localização Primária	Casos	%
Próstata	65.840	29,2%			Mama feminina	66.280	29,7%
Cólon e reto	20.520	9,1%			Cólon e reto	20.470	9,2%
Traqueia, brônquio e pulmão	17.760	7,9%			Colo do útero	16.590	7,4%
Estômago	13.360	5,9%			Traqueia, brônquio e pulmão	12.440	5,6%
Cavidade oral	11.180	5,0%			Glândula tireoide	11.950	5,4%
Esôfago	8.690	3,9%			Estômago	7.870	3,5%
Bexiga	7.590	3,4%			Ovário	6.650	3,0%
Linfoma não Hodgkin	6.580	2,9%			Corpo do útero	6.540	2,9%
Laringe	6.470	2,9%			Linfoma não Hodgkin	5.450	2,4%
Leucemias	5.920	2,6%			Sistema nervoso central	5.220	2,3%

*Números arredondados para múltiplos de 10.

Fonte: Estimativa 2020, Ministério da Saúde.

Apesar da grande expansão do número de casos ano após ano, sabe-se que esse aumento deve-se a alguns fatores, como por exemplo o aumento da expectativa de vida da população, melhora no prognóstico e diagnóstico, bem como a promoção das campanhas de prevenção (CASTIONI et.al., 2010). O Brasil é um país de grande área demográfica,

com muitas diferenças regionais, sendo então a distribuição de novos casos bastante heterogênea, como por exemplo as regiões Sudeste e Sul como sendo as regiões com maiores taxas de incidência, seguida pela região Nordeste, Centro-Oeste e a região Norte, que é a de menor incidência (CASATI et.al., 2012). Além disso, os índices de sobrevida e mortalidade são muito variados tanto entre regiões, estados e capitais brasileiras, quanto entre instituições localizadas em uma mesma cidade. Os fatores de risco como tabagismo, alimentação, exposição à radiação solar, além das características individuais, são responsáveis por grande parte da ocorrência de cada tipo de neoplasia (DELL' ARINGA, 2015).

1.2 Radioterapia: uma das terapias mais utilizadas no tratamento do câncer

O aumento nas taxas de sobrevida dos indivíduos portadores de neoplasias malignas, observado nas duas últimas décadas, tem como resultado os diversos tratamentos que vem se mostrando cada vez mais efetivos, incluindo aprimoramento da equipe médica e multiprofissional, precocidade do diagnóstico, melhora nas técnicas cirúrgicas e radioterápicas, administração de drogas quimioterápicas cada vez mais seletivas, uso combinado dos diferentes recursos terapêuticos, tratamento mais focado também no suporte e reabilitação do paciente, melhora da qualidade de vida e também aumento das ações de promoção da Saúde Pública (DELL' ARINGA, 2015).

A radioterapia é uma das terapias mais utilizadas no tratamento do câncer localizado ou metastático. Em geral, aproximadamente 60% dos pacientes com câncer fazem uso da radioterapia, seja de forma isolada ou em combinação com cirurgia ou quimioterapia (ORTH, et.al., 2014 & HOSKIN e BHATTACHARYA, 2014). É importante salientar que a radioterapia é um tratamento altamente eficaz para cânceres em estágio inicial a intermediário, principalmente quando se trata de um CCP (BAST, 2016).

A Radioterapia é uma forma de tratamento que pode ser aplicada tanto de forma localizada quanto de forma geral, cujo agente terapêutico é

a radiação ionizante, produzida por aparelhos ou emitida por radioisótopos naturais. As sessões de radioterapia são comumente realizadas em regime ambulatorial, sendo feito um fracionamento da dose total a ser aplicada, de forma que esse fracionamento se dê em aplicações diárias por um período que pode variar até dois meses (DIEGUES e PIRES, 1997). De acordo com os dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), dois terços dos pacientes com câncer utilizam a radioterapia em alguma fase do tratamento da doença, seja de maneira isolada ou associada a outras formas de terapia oncológica (NAYLOR & MALLET, 2001).

A radioterapia tem como finalidade a interrupção do crescimento e reprodução tanto das células cancerígenas quanto das saudáveis, porém afetam mais as células tumorais. A ação da radiação ionizante no organismo humano, tem como alvo específico a molécula de DNA, sendo seu maior objetivo a destruição das células neoplásicas, provocando a quebras dos filamentos únicos ou duplos da molécula de DNA (TAO et.al., 2010 & SULIVAN, 2003). A radiação ionizante age sobre o DNA nuclear levando a perda de sua capacidade reprodutiva ou à morte. Como o DNA se duplica na fase de mitose, por estarem em constante atividade mitótica, as células neoplásicas são então as mais radiosensíveis (JHAM & FREIRE, 2006).

Existem duas formas básicas de aplicação da radioterapia: a Teleterapia e a Braquiterapia. Na teleterapia a fonte de radiação é colocada distante do paciente e constitui 90% dos tratamentos radioterápicos. Na braquiterapia a fonte de irradiação é colocada em contato direto com o tumor e é usada no tratamento dos tumores mais acessíveis à radiação, como por exemplo as neoplasias malignas do colo do útero, boca e pele (MENEZES, 1999).

A determinação da área a ser irradiada, e o campo de tratamento, dependem tanto da dimensão quanto do volume e tipo da neoplasia existente. O volume alvo e o volume de tecido que envolve o tumor devem ser irradiados sempre com uma certa margem de segurança, a ser definida pelo médico radioterapeuta. A dose total e as doses fracionadas são

calculadas e determinadas por uma equipe multiprofissional de especialistas na área, como físicos, dosimetristas e radioterapeutas, com o objetivo de se irradiar eficientemente a neoplasia e se preservar ao máximo os órgãos sadios que estão adjacentes (DELL'ARINGA, 2015).

Os pacientes de CCP na maioria das vezes necessitam ser submetidos à cirurgia para excisão do tumor, e isso pode na maioria das vezes causar mutilações temporárias ou definitivas devido à possibilidade do uso da traqueostomia e sonda nasogástrica, o que pode causar perda total ou parcial da voz, deficiências na deglutição e mastigação (LEITAO et.al., 2013). Por isso devido à inúmeras inconveniências de outras modalidades terapêuticas, a radioterapia consiste em uma das modalidade mais utilizadas para o tratamento do CCP, seja de forma isolada ou combinada com cirurgia e/ ou quimioterapia (SANTOS, 2018).

1.3 A problemática do uso da radiação ionizante

Durante as sessões de radioterapia, pacientes muitas vezes sofrem com efeitos colaterais, que podem ser: dor, fadiga, alterações na pele, decréscimo da auto estima, alterações na capacidade de mobilidade, choque emocional, confusão mental, ansiedade, angústia, pavor, fobia social, necessidade de isolamento e reclusão (POROK et.al., 1998). Além disso algumas complicações mais severas também podem acometer os indivíduos submetidos a radioterapia, como: xerostomia, mucosite, disfasia, trismo, hipossalivação, candidíase e em alguns casos osteorradionecrose (VISACRI, 2013; DIB et.al., 2000 & HENSON et.al., 2001). Pacientes portadores de CCP sofrem significativa morbidade física e psicológica durante a radioterapia, o que contribui para interrupções do tratamento e má qualidade de vida (BADR et.al., 2019).

Devido ao dano nos tecidos normais, a radioterapia por inúmeras vezes causa diversos efeitos colaterais que variam de acordo com o tipo de câncer alvo, características do indivíduo, quantidade de radiação aplicada, e parte do corpo a ser tratada (ONCONCENTRO, 1998 & ARISAWA et.al.,

2005). É importante salientar, que a ocorrência dos efeitos colaterais após tratamento radioterápico, dependem de alguns fatores, como: quantidade da dose aplicada, volume do tumor, histologia e extensão da lesão, idade do paciente, condições clínicas, tipo de tecido irradiado e da quantidade da dose administrada. E exatamente para aumentar a tolerância dos tecidos normais em receber essa radiação, são realizados os esquemas de fracionamento da dose a ser administrada. Isso contribui para uma boa redução dos efeitos colaterais (ARISAWA et.al., 2005).

Pacientes com CCP geralmente apresentam a região do osso temporal incluída no campo de irradiação, conseqüentemente, a orelha destes pacientes fica exposta à irradiação. É possível observar na literatura, que a ocorrência de deficiências auditivas irreversíveis incluindo ototoxicidade em pacientes submetidos a radioterapia, podem variar de 18% a 50%, afetando de forma desigual os limiares auditivos (DELL'ARINGA, 2015).

Os efeitos colaterais provenientes da radioterapia podem ser caracterizados em efeitos agudos (ou precoces) e efeitos tardios, gerando vários desconfortos aos pacientes, limitando assim suas atividades normais (ANTUNES et.al., 2004). De acordo com os critérios do *Radiation Therapy Oncology Group* (RTOG), as toxicidades agudas são aquelas ocorridas antes dos 90 dias do término do tratamento com radioterapia e geralmente são reversíveis, já os tardios são aqueles que surgem após um período superior a três meses depois da conclusão do tratamento (BRENNER et.al., 2016). Conforme Tabela 1 a seguir, pode se observar os diferentes tipos de efeitos colaterais agudos. Logo após na Tabela 2, os efeitos colaterais graves são expostos.

Tabela 1 - Critérios do RTOG para efeitos agudos da Radioterapia

TECIDO	GRAU 1	GRAU 2	GRAU 3	GRAU 4
MEMBRANA MUCOSA	Congestão; dor leve não necessitando de analgésico	Mucosite localizada que pode produzir efusão ser sanguinolenta; Pode sentir dor moderada exigindo analgesia	Mucosite fibrinosa confluenta; pode ter dor intensa que exige narcótico	Ulceração; Necrose; Hemorragia
GLÂNDULA SALIVAR	Leve secura da boca; Saliva mais espessa; discreta alteração do paladar; sem alteração na alimentação	Moderada a intensa secura da boca; Saliva espessa e pegajosa; Alteração do paladar	(Nenhum)	Necrose aguda das glândulas salivares
FARINGE E ESÔFAGO	Disfagia leve ou odinofagia sem uso de analgésicos	Disfagia moderada ou odinofagia, necessitando de analgésicos; pode exigir dieta pastosa	Disfagia grave ou odinofagia com desidratação ou perda de peso acima de 15%, alimentos por sonda, líquidos IV/ hiperalimentacao	Obstrução completa; Ulceração; Perfuração; Fístula
LARINGE	Rouquidão leve ou intermitente; Tosse não necessitando antitussígeno; Eritema da mucosa	Rouquidão persistente, mas capaz de vocalizar; Edema e exsudato fibrinoso; Tosse exigindo antitussígeno	Afasia; Exsudato fibrinoso confluenta; Edema	Dispneia acentuada; Estridor; Hemoptise

*Para todos: 0 – nenhum sintoma; 5 – a morte diretamente relacionada aos efeitos da radiação.

Tabela 2 - Critérios do RTOG para efeitos tardios da Radioterapia

TECIDO	GRAU 1	GRAU 2	GRAU 3	GRAU 4
MEMBRANA MUCOSA	Discreta atrofia e secura	Atrofia moderada e telangectasia	Atrofia acentuada com secura completa; Telangectasia importante	Ulceração
GLÂNDULA SALIVAR	Leve secura da boca com boa resposta na estimulação	Moderada secura da boca com má resposta na estimulação	Secura completa da boca e nenhuma resposta ao estímulo	Fibrose
LARINGE	Rouquidão; leve edema das Aritenóides	Edema moderado das Aritenóides moderada; condricte	Edema grave; condricte severa	Necrose

*Para todos: 0 – nenhum sintoma; 5 – a morte diretamente relacionada aos efeitos da radiação.

Levando em conta portanto, todos os aspectos acerca dos efeitos colaterais precoces e tardios, salienta-se o benefício de se associar a radioterapia com a quimioterapia ao invés de se utilizar a radioterapia isolada em pacientes de CCP, contribuindo assim para o aumento da qualidade de vida (COMODO et al., 2020; SOUZA e GALLON, 2017).

1.4 A perda auditiva de pacientes com CCP

A perda auditiva é uma das principais complicações dos CCP's (PEARSON et al., 2006). Frequentemente aplica-se radioterapia combinada a quimioterapia. Apesar de aumentar a sobrevida de pacientes com CCP, efeitos ototóxicos como por exemplo a perda auditiva severa e demais alterações audiológicas são observadas após as sessões das terapias (HUANG et al., 2002 & SCHULTZ et al., 2009). Ainda que a

medicina oncológica avance cada vez mais, nesse tipo de tratamento, o desenvolvimento da ototoxicidade ainda é um desafio (DELL'ARINGA, 2010). A lesão do órgão periférico da audição é denominada ototoxicidade, e se caracteriza pela perda auditiva neurossenssorial descendente bilateral e irreversível (HYPOLITO et.al., 2005 & BROCK et.al., 2012), alterando, portanto, funções da audição e equilíbrio do organismo (OLIVEIRA, 1999).

A radioterapia é capaz de provocar fibrose do ouvido médio e também pode ocasionar atrofia ossicular. As morbidades associadas ao ouvido interno incluem uma ampla variedade de manifestações, como zumbido, labirintite, paresia do canal, problemas de vertigem ou equilíbrio e perda auditiva neurossenssorial como citado anteriormente. A perda auditiva pode ser classificada como condutiva, se o dano aos componentes do ouvido médio incluírem a tuba auditiva ou a cadeia ossicular. Já a perda auditiva neurossenssorial é causada por uma lesão na cóclea ou no componente retro coclear do sistema auditivo (CARLS et.al., 2002). Apesar de se acreditar que a incidência de ototoxicidade acometem apenas aqueles pacientes submetidos a radioterapia com doses acima de 60/66Gy, sabe-se que na verdade, a ototoxicidade pode ser observada também em doses tão baixas quanto 50 Gy (BHANDARE et.al., 2006).

Sabe-se que desde a década de 90, de acordo com achados histopatológicos, pacientes submetidos a radioterapia apresentaram perda das células ciliadas externas cocleares e lesões na espira basal da cóclea (McALPINE & JOHNSTONE, 1990; e FAUSTI et.al., 1993). A perda auditiva é também uma das responsáveis por produzir uma série de alterações psicossociais, já que a deterioração auditiva e os problemas associados à compreensão da fala afetam o convívio social do indivíduo (JACOB et.al., 2006).

Contudo, sabendo-se que a radioterapia seria uma das principais causas do surgimento de alterações audiológicas pós terapia, sabe-se que cada paciente apresenta um histórico clínico particular o qual também se poderá atenuar ou não esses efeitos pós terapia.

2.0 JUSTIFICATIVA

Embora existam inúmeras evidências sobre a incidência de dados obtidos através de estudos nos ouvidos externo, médio e interno, apenas um estudo até o momento apresentou especificamente a ototoxicidade ipsilateral e contralateral em relação à perda auditiva neurosensorial (PANNA et.al., 2005). Além disso, sabe-se que a complexidade e extensão das consequências funcionais da radioterapia, a ototoxicidade é pouco relatada na literatura, e devido sua morbidade, este tipo de dano tem sido raramente documentado (DELL'ARINGA et.al., 2020).

Portanto, embasando-se na variedade de estudos sobre qualidade de vida em pacientes com CCP submetidos a radioterapia, faz-se necessário a avaliação e planejamento mais eficazes para se diminuir então a incidência de danos audiológicos, diminuindo o estresse e melhorando a reabilitação destes pacientes. Ressaltando-se também a necessidade de maior produção científica abordando este tema, já que este tipo de estudo não encontra-se disponível de forma abundante na literatura, que na maioria das vezes se deve ao fato de que durante o acompanhamento destes pacientes portadores de CCP, na maioria das vezes abandonam o tratamento ou até mesmo veem a óbito. Portanto, resultados produzidos em estudos como este, podem contribuir de forma significativa para a diminuição da taxa da perda auditiva, além de propiciar a reconsideração por exemplo, da quimioterapia como adjuvante da radioterapia.

3.0 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GERAIS

Este estudo teve por objetivo verificar e descrever os efeitos causais-irradiação no aparelho auditivo de pacientes portadores de câncer de cabeça e pescoço do Hospital Regional de Araguaína (HRA) e da Clínica de Otorrinolaringologia (COL), submetidos a Radioterapia.

Além disso, este estudo teve como objetivo a descrição da incidência de alterações auditivas precoces e tardias (e os seus tipos), para estabelecer rotinas no monitoramento da audição destes pacientes. Este trabalho consiste no estudo prospectivo, descritivo, exploratório e *in loco*, de possíveis alterações audiológicas de pacientes submetidos a radioterapia para tratamento de câncer de cabeça e pescoço do serviço de oncologia do Hospital Regional de Araguaína (HRA), em parceria com a Clínica de Otorrinolaringologia (COL) privada, especializada em otorrinolaringologia, situados ambos na mesma cidade.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar e descrever as alterações do aparelho auditivo ocasionados pela radioterapia;
- Classificar as alterações auditivas em precoces ou tardias;
- Classificar as alterações auditivas quanto ao tipo de perda, grau da perda e quais frequências houve perda;
- Classificar os demais limiares auditivos;
- Avaliar a presença ou ausência de emissões otoacústicas evocadas;
- Avaliar a integridade das vias auditivas através do exame do potencial evocado do tronco encefálico (BERA/PEATE);
- Avaliar se houve comprometimento retrococlear;

4.0 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 A audição

Um dos sentidos de suma importância para a comunicação é a audição. O sistema auditivo é constituído pelo órgão sensorial da audição, pelas vias auditivas do sistema nervoso e por estruturas cerebrais que recebem, analisam e interpretam as informações sonoras que constituem, portanto, parte da comunicação dos indivíduos (MOMENSOHN-SANTOS et.al., 2007). Sabe-se que através da linguagem, o ser humano é capaz de compreender o meio em que está inserido, além de organizar, transmitir e abstrair pensamentos e sentimentos e, portanto, adquirir conhecimentos através de sua interação com o mundo que o cerca. Desta forma, quanto maior a variedade de estímulos sonoros que o indivíduo recebe, mais capacitado ele está e, portanto, consegue interagir de forma mais fácil com outros indivíduos (BOÉCHAT, 2003 & SILVA et.al., 2006).

A função auditiva de cada indivíduo depende da integridade do sistema auditivo tanto periférico quanto central. As orelhas externa, média e interna, constituem o sistema auditivo periférico, já o nervo auditivo e o sistema nervoso central constituem o sistema auditivo central, conforme figura 2 a seguir (MOMENSOHN-SANTOS et.al., 2007).

Figura 2 - Anatomia da Orelha

Fonte: Anatomia da orelha (anteriormente chamado de Ouvido). Ilustração: SVETLANA VERBINSKAYA / Shutterstock.com.

A orelha externa capta o som, que é um tipo de energia mecânica resultante da transmissão da energia das partículas de ar em vibração. Com isso, o som é amplificado e conduzido até a orelha média, que consiste em uma cavidade repleta de ar, constituída internamente por 3 ossículos (martelo, em contato com a membrana timpânica, bigorna e estribo, em contato com a cóclea através da janela oval). A onda sonora faz com que a membrana timpânica vibre sucessivamente, e com essa vibração dos ossículos, ocorre a correção da perda ocorrente da transmissão da onda sonora do meio aéreo para o meio líquido da cóclea. A cóclea então se mexe, ativando as pequenas células ciliadas presente em seu interior. Após esse estímulo, os cílios mandam a informação do som para o cérebro (Figura 3).

Figura 3 - O Caminho do som

Fonte: Disponível em: <http://canaldoouvido.blogspot.com/2013/12/o-caminho-do-som.html>.

A faixa de frequência audível ao ser humano varia de 20Hz (mais grave - que são percebidas como vibração e denominadas infrassons) a 20.000Hz (mais agudo - que são consideradas ultrassons). Os audiologistas e os físicos adotam como unidade de intensidade sonora, o Decibel (dB), que significa um décimo do Bel. O Decibel é uma unidade de medida relativa

do som, pois relaciona uma medida (pressão sonora) com outra medida (pressão sonora de referência) (BISTAFA, 2011).

4.2 Tipo de medidas de intensidade do som

Nível de Intensidade Sonora (NIS): O NIS indica quanto uma intensidade é maior ou menor do que a intensidade relativa. Está relacionado à mínima intensidade de energia audível que é 10 dB (16cm²). Nível de Pressão Sonora (NPS): O NPS mostra quanto uma pressão sonora é maior ou menor do que a pressão sonora de referência. Está relacionada a mínima pressão sonora audível que é 20 µPA. Ao dobrar a pressão sonora de um som este está acrescido de 6dB, ou seja, um alto-falante que emite 20 dB, ao ligar outro alto-falante que emite 20 dB tem-se uma intensidade de 26 dB NPS.

Nível de Audição (NA): Realizando diversos estudos para medir a audição de adultos jovens estabeleceu-se uma medida padronizada do que seria a audição normal. A mínima intensidade sonora foi chamada de 0 dB NA ("zero" dB = Nível de Audição) estabelecido para cada frequência de som testado. Os audiômetros foram calibrados de acordo com o 0 dB audiométrico dos ouvintes normais. Nível de Sensação: O dB NS (dB Nível de Sensação) é o número de dB acima do limiar auditivo de um indivíduo. Exemplo: Um som de 60 dB NA apresentado a um indivíduo com 40 dB NA de limiar auditivo representa 20 dB NS. Frequência: A frequência do som é determinada pela repetição de um deslocamento completo (ciclo) de aproximação e afastamento das moléculas de ar, ou seja, é a velocidade com que as partículas de ar vibram e completam um ciclo de compressão (aproximação) e rarefação (afastamento).

Desse modo, frequência é o número de ciclos que ocorre em um segundo que é expressa em Hertz. Tom Puro: É um som de uma só frequência. Sons Complexos: São compostos por inúmeros tons puros de variadas intensidades e frequências como, por exemplo, a fala. OBS.: A frequência fundamental da voz do homem está na faixa de 120Hz-150Hz e

da mulher na faixa de 210Hz - 240Hz. A criança está em uma faixa de frequência mais aguda, em torno de 249 Hz (BRAGA et al., 2009).

4.3 Danos audiológicos

O dano auditivo é uma das principais complicações da terapia radiológica em pacientes com CCP (PEARSON et.al., 2006). Acredita-se que a principal causa de surdez pacientes submetidos ao tratamento radioterápico exclusivo seja proveniente da lesão na cóclea e no nervo auditivo, já que o sistema de condução apresenta uma tolerância maior à radiação e quando ocorrem perdas, essas geralmente reversíveis (HUA et.al., 2008). A orelha média e o conduto auditivo apresentam uma tolerância de aproximadamente 70 Gy, sendo que as principais complicações que possam ocorrer são as infecções e otites serosas. Ao longo dos últimos anos, diversas modificações foram feitas na radioterapia na tentativa de se diminuir as sequelas geradas a longo prazo (GAETTI-JARDIM et al., 2016).

E mesmo com todas as manobras na tentativa de se reduzir esses efeitos, a ototoxicidade é ainda a maior causa de morbidade nos pacientes de CCP que fazem uso da radioterapia. A literatura acerca deste tema ainda é escassa, devido à complexidade do sistema auditivo juntamente com a dificuldade de se estimar uma dose de tolerância de radiação. Diversos autores relatam em seus estudos, importante perdas auditivas neurossensórias (LOW et.al., 2006; LIBERMAN et.al., 2016; BHANDARE et.al., 2006; WAKISAKA et.al., 2011; CALDAS et.al., 2015; DELL'ARINGA et.al., 2010)

Estudos audiológicos demonstraram a ocorrência de dano direto ou indireto, devido à resposta inflamatória na cóclea, órgão de corti e endolinfa após uma dose única alta de radiação. Quando se utiliza fracionamento convencional de radioterapia, existe uma relação bem estabelecida entre a dose de radiação recebida, perda celular no órgão de

corti e o grau de perda auditiva (GRAU et al., 1991; SCHOT et al., 1992 e PLOWMAN, 2002).

A perda auditiva geralmente surge após de 3 ou até 24 meses após uma dose única de radioterapia estereotáxica. O QUANTEC (*The Quantitative Analysis of Normal Tissue Effects in the Clinic*), que consiste em um grupo de especialistas de renome verificou alguns fatores relacionados ao tratamento ou ao paciente que afetam o risco de perda auditiva, e conclui que a dose média total recebida pela cóclea durante radioterapia fracionada ou no oitavo par durante a radiocirurgia é fator dominante na função auditiva pós-radioterapia (MARKS et.al., 2007).

A perda neurossenssorial apresenta uma maior probabilidade de ocorrência em homens com idade avançada (>50 anos), sendo a perda auditiva de maior grau associada à função auditiva melhor antes do início da radioterapia. Otite média pós-radioterapia consiste em outro fator que tem sido associado a uma chance maior de desenvolvimento de perda neurossenssorial (VIEIRA, 2011).

4.4 Audiometria

A audiometria é um exame Padrão-ouro cujo principal objetivo é investigar a função auditiva. Essa avaliação da função auditiva pode ser feita através de vários testes que nos informam sobre a origem, localização, qualidade, evolução, prognóstico, etc. de um problema auditivo. Entre as inúmeras ferramentas disponíveis, os mais comumente empregados são: anamnese, otoscopia, audiometria tonal, diapasão, logaudiometria, testes de diagnóstico diferencial (ABLB, SISI e *tone decay*) e imitanciometria (DORNELLES et al., 2006; BARROS, 2002).

A audiometria tonal consiste num teste de extrema importância e indispensável que permite identificar os limiares auditivos aéreos e ósseos, ou seja, verificar a menor intensidade capaz de provocar uma sensação de audição em um indivíduo. A detecção desses limiares auditivos tem diversas finalidades como por exemplo: detectar a existência da deficiência

auditiva, auxiliar o topo-diagnóstico das lesões auditivas que possam atingir estruturas do ouvido externo, médio e interno, além de fornecer dados para a indicação de aparelhos de amplificação sonora (CALDAS NETO, 2011 e BARROS, 2002).

Após surgimento do audiômetro, tornou-se possível determinar precisamente o limiar auditivo dos indivíduos. O audiômetro é o equipamento necessário para realizar a audiometria tonal e a audiometria vocal. O exame de audiometria tonal e vocal deve ser realizado em ambiente acusticamente tratado, a fim de se evitar que os estímulos apresentados ao paciente sejam mascarados pelo ruído ambiental. Geralmente esse ambiente consiste em uma sala com paredes internas com material absorvente, com superfície porosa, permitindo a absorção do som e evitando a reflexão deste (CALDAS NETO, 2011).

Antes de iniciar os procedimentos audiológicos é importante realizar uma entrevista com o paciente, para se identificar a queixa principal, bem como sinais e sintomas relacionados, que contribuem para interpretação do resultado obtido. Essa entrevista deve conter os aspectos mais importantes a serem considerados durante todo o tratamento e acompanhamento do paciente, são elas: queixa principal, avaliações realizadas anteriormente, antecedentes familiares, doenças anteriores, medicamentos utilizados, dificuldades auditivas, orelha com maior dificuldade, cirurgias realizadas e exposição a agentes que comprometam a audição (ALMEIDA et al., 2000 e BARROS, 2002).

A audiometria tonal refere-se à medição da capacidade do sistema auditivo em detectar tons puros (aqueles que contém somente uma única frequência). São então determinados os limiares auditivos através da apresentação do som por via aérea (VA) e por via óssea (VO). Som conduzido por via aérea consiste naquele que é conduzido pelas orelhas externa, média e interna, transmitido pelo tronco encefálico auditivo até o córtex auditivo. No caso da via óssea (VO), os sons são apresentados de forma que estimulam diretamente a orelha interna, transmitidos pelo tronco encefálico auditivo até o córtex auditivo (CALDAS NETO, 2011).

4.5 Grau de perda auditiva

Após obter os limiares auditivos por VA e VO, elabora-se então o laudo audiométrico para definir se o paciente apresenta perda auditiva. O limite entre audição normal e perda auditiva mostra-se um tanto controverso no meio científico. A audição normal se caracteriza quando os valores dos limiares auditivos são iguais ou inferiores a 25dBNA. O grau de perda auditiva pode ser obtido também a partir da média aritmética dos limiares auditivos obtidos por VA nas frequências de 500, 1.000 e 2.000Hz (média tritonal), ou incluindo-se a frequência de 250Hz e fazendo-se a média quadratona. O grau da perda auditiva pode ser então classificado como leve, moderado, intenso e profundo. O grau leve caracteriza-se quando os limiares auditivos por VA se encontram entre 26dBNA e 40dBNA. O grau moderado caracteriza-se quando os limiares auditivos por VA se encontram entre 41 e 70dBNA. O grau intenso caracteriza-se quando os limiares auditivos por VA se encontram entre os valores de 71 e 90dBNA. E o grau profundo caracteriza-se quando os limiares auditivos por VA possuem valores acima de 90dBNA (CALDAS NETO, 2011).

4.6 Tipo de perda auditiva

Os tipos de perda auditiva são:

- Perda auditiva condutiva: quando há alteração nas orelhas externa e/ ou média,
- Perda auditiva neurossensorial: quando há alteração na orelha interna e/ ou nervo auditivo,
- Perda auditiva mista: presença concomitante de perda auditiva condutiva e neurossensorial,
- Perdas auditivas centrais: quando há comprometimento das vias auditivas centrais,
- Perdas auditivas funcionais: quando há comprometimento das função auditiva, sem haver alteração anatômica ou lesão orgânica que justifique esse comprometimento

Contudo, a partir destas classificações, é possível identificar três tipos de perda auditiva: perda auditiva condutiva, perda auditiva neurossensorial e perda auditiva mista.

Quando se compara limiares auditivos obtidos por VA e VO, em uma mesma frequência, numa mesma orelha, e percebe-se diferença (*gap* ósseo) maior ou igual a 15dB, em pelo menos duas frequências consecutivas, considera-se existir a presença de componente condutivo (obstrução/ lesão na orelha externa e/ ou média). Para que esse componente condutivo seja considerado uma perda auditiva condutiva, os valores dos limiares auditivos de VA devem ser maiores que 25dBNA (CALDAS NETO, 2011).

Na perda auditiva neurossensorial, os limiares obtidos por VO e VA são iguais, apresentando diferença de 5 a 10dB, e ambos piores que 25dBNA. Na perda auditiva mista, os limiares auditivos obtidos por VA e VO são maiores que 25dBNA, porém deve haver *gap* aéreo-ósseo (em uma mesma frequência, numa mesma orelha) maior ou igual a 15dB (LEITE FILHO et al., 2017; FICHINO et al., 2007; CALDAS NETO, 2011).

4.7 Logaudiometria

A logaudiometria é a audiometria vocal, e faz parte da bateria de testes da avaliação básica da audição. Neste teste, amostras padronizadas de linguagem oral são apresentadas através de um sistema calibrado para medir algum aspecto da capacidade auditiva, estabelecendo-se uma porcentagem de palavras entendidas corretamente em função da intensidade. Os limiares logaudiométricos mais empregados na rotina audiológica são: O limiar de reconhecimento de fala(LRF), limiar de detecção de voz (LDV) e o índice percentual de reconhecimento da fala (IPRF) (BARROS, 2002).

O maior objetivo da audiometria vocal é confirmar resultados da audiometria tonal. Quando as respostas obtidas na audiometria vocal divergem do resultado da audiometria tonal, faz-se necessária uma investigação mais detalhada para tentar entender os motivos que justificam essa incompatibilidade entre os exames (CALDAS NETO, 2011).

O Limiar de Reconhecimento da Fala corresponde à menor intensidade com a qual o paciente é capaz de repetir 50% das palavras faladas (geralmente dissílabos para adultos ou trissílabos e ordens simples para crianças). O paciente repete palavras que são representadas com intensidades cada vez menor. Inicia-se o teste com 30 - 40 dB acima da média tonal nas frequências de 500, 1.000 e 2.000. A cada palavra corretamente repetida, diminui-se 10 dB, até que o paciente não consiga repetir ou ouvir.

Então, aumenta-se 5 dB e mais quatro palavras são solicitadas para o paciente repetir, chegando a um determinado ponto em que acerte 50% das palavras apresentadas. O LRF corresponde à média dos limiares tonais por via aérea nas frequências de 500, 1.000 e 2.000 Hz; podendo ser obtido nas intensidade de 5 - 10 dB acima desta média, caso contrário suspeita-se que o paciente tenha uma perda auditiva que prejudique a compreensão da fala (FUKAZAWA et al., 2020).

O Limiar de Detecção de Fala (LDF) mede a menor intensidade com qual o paciente consegue detectar a presença de fala. É realizado quando o paciente não consegue ou não quer repetir as palavras de LRF (CALDAS NETO, 2011). O Índice Percentual de Reconhecimento da Fala (IPRF) mede a habilidade do paciente em repetir palavras (monossílabos ou dissílabos) com aproximadamente 40 dB Nível de Sensação, ou seja, 40 dB acima de média de limiar das frequências de 500, 1000 e 2.000 Hz. Caso o paciente refira desconforto a 40 dBNS, deve-se ajustar a intensidade sonora até que o paciente refira conseguir repetir as palavras sem apresentar desconforto (MUNHOZ et al., 2000 e LOPES FILHO, 1997).

Nos casos de perda auditiva neurossensorial de grau moderado a profundo, a lesão sensorial ou neural interfere no reconhecimento do estímulo de fala. Por isso, indivíduos com perda auditiva neurossensorial de grau entre moderado e profundo irão apresentar IPRF alterados. Quanto maior for a magnitude da lesão e o grau de perda auditiva, menor vai ser o IPRF. Sendo assim, o IPRF é relacionado com a magnitude da lesão

coclear, ou seja, à área na qual os limiares auditivos de VO do indivíduo se encontraram (CALDAS NETO, 2011).

4.8 Curva logaudiométrica

Este teste consiste no reconhecimento de fala que não faz parte da bateria clássica da audiometria vocal, porém auxilia na identificação de lesões retrococleares. Nesse teste, valores do IPRF são obtidos em diversas intensidade e registra-se todos os resultados em um gráfico, representado pela intensidade. Quando não há alteração retrococlear, a intensidade da apresentação aumenta na medida em que o IPRF também aumenta. Num indivíduo com audição normal, o IPRF pode chegar a 100%, enquanto que nas perdas sensoriais o IPRF não atinge 100% (CALDAS NETO, 2011).

4.9 Mascaramento

Mascaramento consiste no conjunto de técnicas utilizadas para anular a participação da orelha não testada (ONT) nas respostas da audiometria tonal e vocal da orelha testada (OT), através da apresentação de um ruído na ONT. A intenção é aumentar temporariamente o limiar auditivo da ONT e fazer com que esta não responda ao estímulo apresentado à OT, reduzindo assim a sensibilidade auditiva da ONT (CALDAS NETO, 2011).

O primeiro conceito de mascaramento consiste na técnica de lateralização do som, que é o que ocorre quando o som apresentado à uma orelha atinge a orelha oposta. Mesmo com uso de fones auditivos, a vedação entre fone e orelha não é total e o som pode “vazar” e ser conduzido por VA até a outra orelha. O segundo conceito é o de atenuação interaural, que consiste na perda de energia do som durante o processo de lateralização. Quanto maior o contato do transdutor com a cabeça do indivíduo, menor a atenuação interaural. Ou seja, quanto maior for a atenuação interaural, melhores são as condições do teste audiométrico, já

que a probabilidade de o som se lateralizar e estimular a orelha oposta é mínima (CALDAS NETO, 2011).

4.10 Tipos de mascaramento

Sempre que houve possibilidade de a ONT responder ao estímulo apresentado à OT, é necessário que um ruído mascarante seja introduzido na ONT, por VA. Para isso, é necessário considerar a intensidade do estímulo, atenuação interaural e a sensibilidade auditiva da VO na ONT. Toda vez que houve diferença de 40dB ou mais entre o estímulo apresentado à OT e a VO, deve se utilizar o mascaramento. Portanto, é preciso saber os limiares auditivos por VA das orelhas esquerda e direita e VO sem mascaramento, e comparar frequência por frequência, cada limiar auditivo obtido por VA com o limiar auditivo por VO. Se a diferença de 40dB é identificada, significa que o limiar auditivo por VA precisa ser refeito e com mascaramento na ONT.

O ruído empregado para mascarar, deve ser sempre suficientemente forte para mascarar o som desejado, porém não deve ter intensidade muito forte que seja suficiente para lateralizar e interferir nos resultados da OT. Existem alguns conceitos quanto à compreensão do mascaramento:

- Mascaramento mínimo: menor intensidade do ruído mascarante que possivelmente elimina a participação da ONT;
- Mascaramento máximo: menor intensidade do ruído mascarante que ao se lateralizar, não interfere nos limiares auditivos da OT;
- Técnica platô: apresentação do ruído mascarante, em 3 passos de 5dB, acima da intensidade do mascaramento mínimo, apresentado na ONT.

Quando a intensidade do ruído mascarante é suficientemente forte para alterar artificialmente ou temporariamente os limiares auditivos da OT, ocorre o que se chama de super-mascaramento, que acaba interferindo no resultado final (FERNANDES e RUSSO, 2009).

4.11 Imitância acústica e imitanciometria

Imitância acústica é a grandeza que representa o comportamento acústico de propagação, englobando a oposição e a facilitação (RUSSO & SANTOS, 2005; CARVALHO & COUTO, 2009). Avaliação da imitância do sistema auditivo pode ser realizada por meio de procedimentos que verifiquem a impedância ou a admitância.

Para isso, a *American National Standards Institute* estabeleceu que todos os equipamentos devem operar dentro dos princípios de admitância acústica, medindo a facilidade com que a energia é transmitida pelo sistema (CALDAS NETO, 2011; ANSI, 2007). Um sistema altamente complacente, ou seja, com bastante mobilidade, terá baixa impedância e alta admitância. Em contrapartida, um sistema pouco complacente terá portanto, alta impedância e baixa admitância acústica (RUSSO & SANTOS, 2005; CARVALHO & COUTO, 2009; KATZ, 1999). Quando o sistema mecânico da orelha média sofre alguma alteração de massa, rigidez ou resistência, a eficácia da transmissão sonora também sofre redução, ou seja, pouca quantidade de som será transmitida à orelha interna.

4.12 Imitanciometria

Imitanciometria consiste na medida das circunstâncias físicas em que o som atinge a orelha média (MANGABEIRA-ALBERNAZ, 2008). Através da imitanciometria, pode-se verificar objetivamente se a membrana timpânica possui movimentos normais e se a pressão aérea encontra-se semelhante nos seus dois lados, indicando o bom funcionamento da tuba auditiva e a continuidade da cadeia ossicular. Esse teste complementa a avaliação audiológica. Com esse teste pode se obter informações sobre comprometimento coclear e também auxilia no topodiagnóstico de lesões do nervo facial. A imitanciometria consiste em um exame rápido, indolor, de fácil realização tanto em crianças como em adultos e que não se altera em estado de sono ou sob sedação (SANT'ANNA, 2003).

É importante ressaltar que a imitanciometria sozinha não estabelece o diagnóstico, mas fornece dados que contribuem para o diagnóstico audiológico das patologias que envolvem orelhas externa, média e interna e vias auditivas (CALDAS NETO, 2011).

A imitanciometria é composta por uma bateria de testes formada por duas medições separadas: timpanometria e reflexo estapédico. A timpanometria consiste em medir a imitância acústica decorrente da variação de pressão do ar no conduto auditivo externo. A pressão aérea é variada positiva e negativamente em relação a pressão atmosférica ou ambiente e os efeitos dinâmicos das mudanças de pressão nas propriedades da imitância acústica do sistema de transmissão da orelha média são medidos. O reflexo estapédico vem sendo considerado, por muitos estudiosos, o teste mais efetivo da bateria imitanciométrica. O reflexo é uma contração involuntária dos músculos do ouvido médio em resposta a um estímulo sonoro de suficiente intensidade e duração (BARROS, 2009).

É importante ressaltar que a medida de transferência acústica dentro do sistema auditivo apresenta algumas exigências básicas:

- Garantir a vedação do conduto auditivo externo;
- Variar e monitorar a pressão atmosférica no conduto;
- Introduzir um tom-teste e,
- E ao mesmo tempo monitorar o nível de pressão.

Por isso, a realização desse exame em indivíduos com perfuração da membrana timpânica fica comprometida, já que não há possibilidade de vedação completa do conduto e manutenção da pressão. Além disso, o excesso de cerume pode alterar os resultados e causar entupimento da sonda, por isso faz-se necessário a otoscopia e a limpeza do conduto antes de se iniciar o exame (CALDAS NETO, 2011; KATZ, 1999).

O sistema mais popular de classificação das curvas timpanométricas é o de Jerger, que divide as curvas em três tipos básicos: A, B, C e com as variações As, Ad e D, conforme a tabela 3 e figura 4 a seguir (JERGER, 1975).

Tabela 3 - Tipos de timpanograma (Tipo A, As, Ad, B, C e D).

TIPO DE TIMPANOGRAMA	Complacência máxima	Tipo de curva	Observações
Tipo A	Acontece à pressão atmosférica	Número zero no eixo X	Indivíduos com audição normal ou com perda auditiva neurossenssorial
Tipo As	Diminuída, mas acontece à pressão atmosférica	Número zero no eixo X	Sugestiva de otosclerose
Tipo Ad	Acontece à pressão atmosférica, porém tem valor extremamente elevado	Curva aberta muitas vezes	Sugestiva de desarticulação da cadeia ossicular ou presença de áreas de neotímpano mais flácidas
Tipo B	Muito reduzida ou nenhuma	Ausência de pico	Observada em alterações do conduto auditivo externo ou da orelha média, como rolha de cerume, otite média e algumas malformações congênicas
Tipo C	Acontece à pressão negativa ou menor que - 150daPA	Pico deslocado para o lado esquerdo do gráfico	Observada em episódios de disfunção tubária; porém em casos de otite média com presença de quantidade reduzida de secreção na orelha.
Tipo D	-	Curva com duplo pico	Muito rara. Não tem muita aplicabilidade clínica pela falta de reprodutibilidade e ausência de normatizações

Figura 4 - Tipos de curvas timpanométricas (Tipo A, As, Ad, B, C e D).

Fonte: Adaptado pela autora, conforme ilustração de Jerger (1975).

O reflexo acústico corresponde à contração do músculo estapediano mediante estimulação sonora. Esse músculo está ligado à porção posterior da cabeça do estapédio. O reflexo acústico do músculo estapediano é fundamental para a discriminação de fala por atenuar o mascaramento causado pelas frequências mais graves nos sons mais agudos. O teste do reflexo acústico consiste em um dos testes mais eficientes da bateria. A orelha a qual é dado o estímulo sonoro é chamada de via aferente e a orelha a qual a contração muscular é captada pela sonda do equipamento é a via eferente (RUSSO & SANTOS, 2005). O sinal mais fraco capaz de provocar o reflexo acústico é registrado como limiar ou nível mínimo de reflexo acústico para a orelha estimulada (CALDAS NETO, 2011).

Quando o reflexo está presente na intensidade de estimulação esperada, de 70 a 90dB acima do limiar tonal, deduz-se então que a função das estruturas da orelha média é normal. Em indivíduos com perda neurossensorial de grau severo a profundo, o reflexo costuma estar

ausente. Se o limiar do reflexo acústico nesses indivíduos com perda neurossenssorial é observado na mesma intensidade que em indivíduos com audição normal, o fenômeno de recrutamento pode estar presente (CALDAS NETO, 2011; KATZ, 1999).

4.13 Emissões otoacústicas

As emissões otoacústicas (EOA) são energias sonoras de fraca intensidade que são amplificadas pela contração das células ciliadas externas da cóclea, podendo ser captadas no meato acústico externo. Podem ser classificadas em: espontâneas - se captadas no meato acústico externo na ausência de estimulação acústica; evocadas - quando há liberação da energia captada no meato acústico externo em resposta a um estímulo acústico (FIGUEIREDO, 2003).

As emissões otoacústicas evocadas (EOAE) classificam-se em: transitórias ou transientes (EOAT) - evocadas por um estímulo acústico breve, normalmente um clique, de espectro amplo que abrange um gama de frequências; produto de distorção (EOAPD) - evocadas por dois tons puros simultâneos (f_1 e f_2) que por intermodulação produzem como resposta um produto de distorção ($2f_1 - f_2$); estímulo-frequência (EOAEF) - evocadas por sinal contínuo de fraca intensidade na frequência do estímulo apresentado (FIGUEIREDO, 2003; PIALARISSI e GATAZ, 1997).

As EOAE são registradas na grande maioria dos indivíduos que apresentam audição normal, independentemente da idade e sexo. Sua presença indica a integridade do mecanismo coclear, podendo estabelecer se a atividade acústica de determinada orelha está dentro dos limites da normalidade. A triagem com emissões otoacústicas apresenta menor número de falsos positivos e falsos negativos. Esse teste apresenta o perfil ideal para programas de triagem, por ser rápido e por ter caráter não invasivo, além de ser fidedigno (BASSETO, 1998; GATAZ, 1997).

As EOA são utilizadas nas seguintes aplicações clínicas:

- Na triagem auditiva;
- Na identificação de alterações da orelha média;
- Identificação da perda auditiva sensorial. Seja na transmissão ou na transdução sensorial;
- Identificação da perda auditiva neural;
- Na avaliação da audição em pacientes “difíceis” de serem avaliados por métodos subjetivos (aqueles que tem dificuldade em responder a um exame de audiometria tonal por motivos motores, de comportamentos cognitivos e mesmo simuladores;
- Prognóstico evolutivo da hidropisia endolinfática ou na doença de Ménière;
- Detecção precoce e monitoração das perdas auditivas induzidas por ruído;
- Monitoração auditiva na ototoxicidade, permitindo que as drogas potencialmente ototóxicas como cisplatina, salicilatos, ácido etacrínico, furosemida e antibióticos aminoglicosídeos sejam monitoradas, para se identificar alterações no sistema auditivo antes que haja comprometimento dos limiares tonais (HATZOPOULOS, 2009; JACOB et al., 2006; PANAGIOTA, 2003).

4.14 Potenciais evocados auditivos de tronco encefálico

O potencial evocado de tronco encefálico (PEATE) consiste no registro da atividade elétrica que ocorre no sistema auditivo, da orelha interna até o tronco encefálico, decorrente da apresentação de um estímulo acústico. O PEATE consiste em um exame objetivo e bastante simples, além de ser não invasivo para avaliar a função auditiva. Esse teste tem sido amplamente utilizado em crianças, já que este não requer a colaboração do paciente (YIN et al., 2008; SLEIFER et al., 2007; GUILHOTO et al., 2003).

Este exame permite fazer o diagnóstico de alterações no limiar auditivo, caracterizando o tipo de perda auditiva, identificar alterações retrococleares ou relacionadas ao sistema nervoso central e avaliar a maturação do sistema central em neonatos (ESTEVES et al., 2009; JIANG et al., 2005).

Uma série de sete ondas representam os tratos sucessivos e ou sinapses das vias auditivas, conforme tabela 4 a seguir.

Tabela 4 - Estruturas anatômicas responsáveis pelas ondas Tipo I a VII

TIPO DE ONDA	PROVÁVEL CORRESPONDENTE
I	Porção distal ao tronco encefálico do nervo auditivo
II	Porção proximal ao tronco encefálico do nervo auditivo
III	Núcleo coclear
IV	Complexo olivar superior
V	Lemnisco lateral, com contribuição do colículo inferior
VI	Colículo inferior
VII	Corpo geniculado medial

Fonte: Tabela elaborada pela autora, conforme nomenclatura estabelecida por Moller et al. (1981).

Dessas 7 ondas, as cinco primeiras são as mais importante, sendo as ondas I, III e V as que oferecem os parâmetros mais importantes para se interpretar o PEATE (JOSEY, 1999).

- O segmento I-II reflete pura condução neural do nervo coclear;
- O segmento II-III reflete a condução axonal e sinapse entre o nervo coclear e a emergência dos núcleos cocleares;
- O segmento III-V é gerado no tronco encefálico, refletindo a condução entre os núcleos cocleares e o lemnisco lateral alto;
- O segmento III-IV representa o maior feixe auditivo do tronco encefálico, ligando, sem nenhuma sinapse intermediária, os núcleos cocleares (onda III) ao lemnisco lateral ipsilateral (onda IV).

O intervalo de latência III-IV representa o tempo de condução axonal e o intervalo de latência IV-V representa o tempo de retardo sináptico. Para se realizar o PEATE é necessário haver sincronia entre os elementos neurais das vias auditivas e de tronco encefálico; necessário comparação interaural das latências absolutas das ondas I, III e V; e análise comparativa dos valores dos intervalos interpicos (I-V, I-III, III-V) entre ambas as orelhas. Dentre as principais indicações do exame do PEATE,

têm-se o diagnóstico da surdez infantil, checagem dos limiares psicoacústicos e diagnóstico de lesões retrococleares.

Além disso, o PEATE é um teste muito utilizado para o diagnóstico precoce do Schwannoma vestibular; usado na triagem de pacientes com sintomas cocleovestibulares para detectar a presença de lesões retrococleares; tumores de fossa posterior (meningiomas); doenças neurodegenerativas como a esclerose múltipla; anomalias vasculares, etc. (CALDAS NETO, 2011).

5.0 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Local de estudo e comitê de ética

O estudo foi desenvolvido no ambulatório de oncologia do Hospital Regional de Araguaína (HRA) bem como na Clínica de Otorrinolaringologia (COL), ambos na mesma cidade. Conforme a Resolução do Conselho Nacional de Saúde n.º466/12 (BRASIL, 2012), o presente estudo foi previamente apresentado ao Comitê de Ética em Pesquisa, salientando que a coleta de dados só foi iniciada após aprovação no Comitê. Todos os dados dos participantes envolvidos na pesquisa serão mantidos em sigilo.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 1) foi aplicado aos pacientes que concordaram em participar da pesquisa e também que atendessem aos critérios de seleção.

5.2 Descrição do local de estudo

O HRA é uma unidade de média e alta complexidade, classificado como unidade de Porte III, que atende pacientes do Tocantins, do sul do Pará e do Maranhão. Criado em 1970, o hospital compreende uma área construída de aproximadamente 16.650 metros quadrados, com 260 leitos de internação, sendo 20 de Unidade de Tratamento Intensivo (UTI) e centro cirúrgico com seis salas em funcionamento.

Além da parte central, onde funciona o Pronto Socorro, alas de internação e o centro cirúrgico, o HRA possui outros seis anexos de atendimento: Anexo Administrativo, Unidade de Alta Complexidade em Oncologia (Unacon), Ambulatório de Oncologia Clínica, Casa de Apoio Glória Moraes, Centro de Alta Complexidade (Cac) e Centro de Reabilitação (Reabilito).

A Clínica de Otorrinolaringologia (COL) também situada na mesma cidade do HRA, tem seu foco em atendimento voltados para o serviço de otorrinolaringologia. Os pacientes diagnosticados com CCP no HRA foram submetidos a avaliação audiológica na COL.

5.3 Problemática relacionadas à região Norte do País

A região Norte do Brasil apresenta-se como uma das regiões em que o câncer de boca e orofaringe são mais incidentes se comparados à outras regiões (INCA, 2020; MOYSES et al., 2006), ainda assim é a região com menor número de aparelhos de radioterapia em todo o Brasil. Rondônia, Acre e Tocantins têm apenas uma máquina (que é dividida entre os 3 estados) para atender toda a população, o que acaba dificultando muitas vezes a continuidade do tratamento, dificultando uma boa evolução dos pacientes.

Em 2014, quando uma máquina de radioterapia havia quebrado, vários pacientes foram enviados ao Maranhão para que pudessem continuar seus tratamentos. Com isso, muitos pacientes precisaram se deslocar para outros estados, dificultando bastante o acesso. Além disso, também gerou custos acima de 70 mil reais por mês para o governo do estado do Tocantins. Após 5 anos então, em meados de agosto de 2019, os serviços de radioterapia finalmente puderam retornar a Araguaína, graças a liberação da máquina no HRA.

Apesar do empasse relacionado ao não funcionamento do equipamento de radioterapia, deve-se ressaltar que o Tocantins possui serviços de tratamentos oncológicos como por exemplo o HRA já citado, a Unidade de Alta Complexidade em Oncologia (Unacon) e Hospital Geral de Palmas (HGP). Nessas unidades, são realizadas consultas especializadas, quimioterapias, braquiterapias, hormonioterapias e muitos outros serviços necessários ao tratamento do câncer.

5.4 Coleta de dados

Os pacientes com indicação de tratamento radioterápico, atendidos no ambulatório de oncologia do HRA foram acompanhados através de uma avaliação audiológica antes e durante o tratamento. Após confirmação diagnóstica de câncer em cabeça e pescoço e avaliação da integridade da orelha, os pacientes foram submetidos, no mesmo momento da consulta, a

uma avaliação audiológica especializada na COL- Clínica de Otorrinolaringologia.

A coleta de dados dos pacientes atendidos foi realizada no período que se estendeu do mês de maio de 2018 a julho de 2020. Foram aplicados o TCLE e um questionário de pesquisa padronizado para obtenção de informações médicas (Apêndice), além dos exames audiológicos realizados.

5.5 Critérios de inclusão

Foram incluídos todos:

- Pacientes de ambos os sexos e de qualquer idade;
- Pacientes com diagnóstico de tumores de cabeça e pescoço;
- Pacientes com indicação de tratamento radioterápico onde a via auditiva esteja no campo da área irradiada

5.6 Critérios de exclusão

Foram excluídos todos:

- Pacientes com problemas audiológicos prévios ao tratamento radioterápico;
- Pacientes com tumores primários do sistema auditivo ou que se estendem até ele

5.7 Acompanhamento dos pacientes selecionados

Para realização do estudo, o grupo de pacientes selecionados foi submetido a avaliação audiológica com as seguintes condições:

- Antes do tratamento imediatamente após diagnóstico;
- Com 2 meses de tratamento;
- Com 6 meses de tratamento;

- Com 1 ano de tratamento

5.8 Avaliação audiológica dos pacientes selecionados

Os seguintes exames foram realizados em todos os pacientes:

- Audiometria tonal limiar, para determinar o mínimo de intensidade sonora que o paciente é capaz de ouvir (aparelho *Interacoustics Clinical Audiometer AC33*)
- Logaudiometria, teste de percepção da fala para estabelecer o reconhecimento das palavras (aparelho *Clinical Audiometer AC33 Interacoustics*)
- Imitanciometria, para avaliar a mobilidade da membrana timpânica e as características fisiológicas da orelha média (aparelho *Impedance Audiometer AT235 Interacoustics*)
- Otoemissões Acústicas, para avaliar a função das células ciliadas externas e consequentemente a função auditiva (aparelho *ERO-SCAN, Maico*)
- BERA, ou audiometria de tronco cerebral, para avaliar a integridade funcional das vias auditivas nervosas (aparelho *MASBE ATC PLUS Contronic*)

5.9 Limitações do estudo

Durante a realização deste estudo foram enfrentados alguns desafios no que diz respeito à coleta de dados, sendo a limitação mais desafiadora, o fato de que muitos pacientes desistiram do tratamento e/ou alguns pacientes que até mesmo foram á óbito, impossibilitando portanto o acompanhamento destes para a conclusão do estudo.

6.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, os pacientes participantes da pesquisa foram submetidos a um questionário onde foram coletados dados médicos, bem como dados pessoais como idade, sexo, etnia, dentre outros. (Questionário – Apêndice 1). Todos os participantes da pesquisa eram pacientes do ambulatório de oncologia do HRA e avaliados na COL, Clínica de Otorrinolaringologia, da cidade de Araguaína no Tocantins.

Todos os pacientes foram diagnosticados previamente com câncer de cabeça e pescoço, bem como tiveram indicação de tratamento radioterápico. Após a análise de prontuário destes pacientes, foram elaborados gráficos de frequências de alguns eventos observados. Na figura 5A-4C a seguir, podemos observar as frequências dos eventos como idade, sexo e etnia desses pacientes.

Figura 5 - A: Frequência da idade dos pacientes avaliados, B: Frequência do sexo dos pacientes avaliados, C: Frequência da etnia dos pacientes avaliados.

Fonte: Autora da dissertação.

Como pôde-se observar na figura 5A, a maioria dos pacientes avaliados tem idade predominante entre 50 e 80 anos de idade, sendo que 40% dos indivíduos estavam na faixa etária entre 70 e 80 anos de idade. Já na figura 5B, observa-se que apenas 20% dos pacientes eram indivíduos do sexo feminino, e que 80% eram do sexo masculino, ou seja, mais da metade desses pacientes eram homens. E quanto à etnia, figura 5C, observa-se uma certa homogeneidade, uma vez que brancos, pardos e negros estavam presente em uma frequência semelhante (entre 20% e 40%).

Em um estudo de avaliação de achados audiológicos em pacientes portadores de CCP submetidos à radioterapia, a média de idade dos pacientes era de aproximadamente 64 anos de idade (DELL'ARINGA et al.,

2010), representando 83,3% dos indivíduos avaliados. Já na figura 5-B, observa-se que apenas 20% dos pacientes eram indivíduos do sexo feminino, e que 80% eram do sexo masculino, ou seja, mais da metade desses pacientes eram homens.

O mesmo resultado pode ser comparado ao estudo de Lourenço (2008), no qual seu estudo também revelou que a maioria dos pacientes (57%) eram do sexo masculino. Sendo importante ressaltar que o aumento da idade dos pacientes submetidos ao tratamento radioterápico têm sido um fator muito atenuante para diminuição da acuidade auditiva (HONORE et al., 2002; PAN et al., 2005). E quanto à etnia, figura 5-C, observa-se uma certa homogeneidade, uma vez que brancos, pardos e negros estavam presente em uma frequência semelhante (entre 20% e 40%).

Sendo assim, após análise dos gráficos de frequência dos eventos coletados, pode-se inferir que os eventos em sua maioria acometem mais indivíduos do sexo masculino e com idade entre 50 e 70 anos. Entretanto, a etnia destes pacientes não surgiu como um parâmetro que afetasse no acometimento do câncer, já que foi observado uma ocorrência homogênea em todos os tipos de pele.

Na figura a seguir, foram avaliadas as frequências dos pacientes etilistas e dos pacientes fumantes (Figura 6A e 6B).

Figura 6 - A: Frequência dos pacientes etilistas, B: Frequência dos pacientes tabagistas.

Fonte: Autora da dissertação.

Como pôde-se observar na figura 6A, mais de 80% dos pacientes avaliados eram considerados etilistas, ou seja, indivíduos que fazem uso periódico e/ ou permanente de bebidas alcóolicas. Já na figura 6B observa-se que quase 100% destes pacientes eram também pacientes tabagistas. Ou seja, é possível associar o acometimento do câncer nestes pacientes aos seus hábitos de vida, visto que a maioria dos pacientes avaliados (sempre acima de 80%) fuma ou bebe.

Diante de trabalhos apresentados anteriormente, sabe-se que existem inúmeros fatores de risco que contribuem para o desenvolvimento de alterações audiológicas nos indivíduos portadores de CCP submetidos à radioterapia, não sendo restrito apenas ao tipo de medicamento utilizado na quimioterapia combinada à radioterapia ou predisposição genética, mas também como hábitos de risco como o ato de beber excessivamente ou mesmo fumar (HUA et al., 2008; HUANG et al., 2002; RUSSO & SANTOS, 1993).

Já na figura 7 a seguir, foram avaliadas as frequências dos pacientes que possuíam histórico familiar de câncer, se esses pacientes apresentavam câncer prévio, ou se esses pacientes apresentavam doenças otológicas prévias (Figura 6A, 6B e 6C).

Figura 7 - A: Frequência dos pacientes com histórico familiar de câncer, B: Frequência dos pacientes com câncer prévio, C: Frequência dos pacientes com doenças otológicas prévias.

Fonte: Autora da dissertação.

Observa-se na figura 7A, que a frequência da presença de histórico familiar de câncer foi de aproximadamente 60%, e que a frequência de pacientes sem câncer prévio ou outras doenças otológicas foi de aproximadamente 100% e 90% respectivamente, o que pode ser confrontado com dados obtidos por Dell’Aringa et al. (2010), bem como por Yuur et al. (2009), cujos estudos mostram que a maioria dos pacientes avaliados já apresentava algum tipo de alteração auditiva prévia. Sendo importante ressaltar, que a diferença na quantidade de indivíduos avaliados pode ser um fator determinante, tendo em vista que ao presente estudo, muitos pacientes não continuaram o tratamento, ou vieram à óbito.

Seria possível então associar o acometimento do câncer com a existência de doenças e a ocorrência de câncer prévio, bem como a herança genética desses pacientes, que mostra um forte papel na

ocorrência do tipo de câncer (DELL'ARINGA, 2010). Não foi observado nesse grupo, portanto, pacientes com doenças otológicas prévias (figura 7C) e nem tampouco a ocorrência de câncer prévio (figura 7B). A herança genética desses pacientes se mostra presente na ocorrência desse tipo de câncer.

Já na figura 8 foram avaliadas as frequências dos pacientes que foram submetidos à radioterapia e daqueles que foram submetidos a quimioterapia.

Figura 8 - A: Frequência dos pacientes submetidos à radioterapia, B: Frequência dos pacientes submetidos à quimioterapia.

Fonte: Autora da dissertação.

Como pode-se observar, na figura 8A, 100% dos pacientes foram submetidos à radioterapia como forma de tratamento. Quanto aos que fizeram uso também de outra terapia, como coadjuvante, como a quimioterapia, consistiam em 20% do total de pacientes (Figura 8B).

Na figura 9 a seguir, foram analisadas as frequências dos tipos de radioterapia, bem como terapia combinada.

Figura 9 - A: Frequência dos pacientes submetidos aos tipos de radioterapia, B: Frequência dos pacientes submetidos à terapia combinada. Legenda: RT (radioterapia). RT-2D, RT-3D.

Fonte: Autora da dissertação.

Como observado na figura 9A, a radioterapia convencional do tipo 2D é o método mais frequentemente utilizado nestes pacientes. No estudo de Dell’Aringa (2010), o autor salienta que a radioterapia do tipo convencional, ou 2D, consiste no tipo de terapia que mais aumenta significativamente o risco de danos audiológicos mais severos. Em contrapartida, estudos realizados por Bhandare et al. (2007), Low et al. (2006) e Silva (2006) mostraram que, pacientes que receberam doses de cisplatina juntamente com tratamento radioterápico, tiveram maior comprometimento auditivo que os pacientes tratados apenas com radioterapia.

Já na figura 9B, mais de 20% dos pacientes eram submetidos ao tratamento com terapias combinadas, ou seja, radioterapia combinada ao uso do quimioterápico cisplatina, que consiste em um medicamento antineoplásico de largo espectro, utilizado no tratamento de diversos tipos de cânceres. Apesar de em um estudo realizado por Caldas et al. (2015) assim como outro estudo realizado por Smits et al. (2005), pacientes submetidos à radioterapia combinada à quimioterapia não terem apresentado ototoxicidade após uso de cisplatina e carboplatina, em um outro estudo realizado por Qaddoumi et al. (2012), crianças portadoras de retinoblastoma, que foram tratadas com carboplatina, desenvolveram uma perda auditiva acentuada.

Ressaltando que a idade é um fator determinante, ou seja, quanto mais jovem se inicia o tratamento, maior a perda auditiva. Em um estudo

realizado por Knight et al. (2004), 38% dos pacientes também apresentaram perda auditiva. Pode-se inferir após a análise dos gráficos 8A e 8B, que acerca dos tratamentos, a radioterapia é o método mais utilizado do tratamento do câncer de cabeça e pescoço, sendo a radioterapia convencional 2D a mais utilizada.

Na figura 10 a seguir, foram demonstradas as doses (Gy) e o número de frações realizadas durante as sessões de radioterapia.

Figura 10 - A: Doses em Gy, B: Número de frações das doses por sessão

Fonte: Autora da dissertação.

Observa-se que na figura 10A, que a dose predominante foi a de 50Gy, sendo utilizada no tratamento de cerca de 50% dos pacientes submetidos a radioterapia. Sabe-se que alguns fatores podem influenciar na severidade da mucosite, como por exemplo, a dose total, volume tratado, fracionamento e tempo de tratamento (MANTINI ET AL., 2005). A dose de 70Gy foi a segunda mais utilizada, sendo observada em aproximadamente 40% dos pacientes.

De acordo com dados na literatura, a grande maioria dos pacientes são tratados com dose total entre 50Gy e 70Gy, sendo fracionada em um período entre 5 e 7 semanas, sendo 20Gy por fração, assim como as frações utilizadas no presente estudo. O uso deste tipo de radiação fracionada permite um “efeito preservador”, dando uma resposta tardia, e minimizando assim os efeitos colaterais (FREITAS et al., 2011; HALL, 2000; DOBBS et al., 1999). E por isso é na maioria das vezes o tipo de

fracionamento selecionado. O uso dessa dose embasa-se no princípio dos “5R’s” da radiobiologia: reoxigenação, redistribuição, recrutamento, repopulação e regeneração (NOVAES et AL., 1998).

Apesar de se saber que a idade avançada dos pacientes submetidos ao tratamento também se mostra como um fator de aumento do risco da diminuição da acuidade auditiva, sabe-se que pacientes que recebem doses de radiação a partir de 48Gy apresentam um aumento significativo de risco também (CHEN & BUDNICK, 2006; HONORE et al., 2002; PAN et al. 2005).

Além disso, observa-se na figura 10B, que a fração mais predominante foi a de 25 sessões (1 sessão por semana), sendo utilizada a dose de 50Gy. Essa fração foi observada em aproximadamente 50% dos tratamentos. Já a fração de 35, correspondente a dose de 70Gy, foi a segunda mais predominante, sendo observada em aproximadamente 40% dos tratamentos. Novamente, esses dados podem ser comparados aos estudos de Mantini et al., 2005; Trotti et al. (2003); Freitas et al., 2011; Hall, 2000), os quais foram utilizados em cada sessão 20Gy por fração. Isso salienta ainda mais o uso deste tipo de fração para se conseguir um tratamento efetivo e que não seja causador de tantos efeitos colaterais severos nesses pacientes, mostrando assim que essas doses e frações estavam dentro aceitável.

Na figura 11 a seguir, foram avaliadas as frequências dos locais em que o câncer acometia esses pacientes e o tipo de evolução dos efeitos que estes pacientes apresentavam pós tratamento.

Figura 11 - A: Frequência dos locais de ocorrência do câncer, B: Frequência da evolução dos efeitos pós tratamento.

Fonte: Autora da dissertação.

Como mostrado na figura 11A, o câncer de orofaringe foi o mais predominante, ocorrendo em mais de 40% do total de pacientes avaliados, o mesmo foi observado no estudo realizado por Dell'Aringa (2010), no qual o tipo de câncer mais predominante fora o de Orofaringe também. Quando avaliada a evolução destes pacientes, 100% destes pacientes evoluíram para a radiodermite associada a mucosite, sendo a mucosite de grau II e radiodermite de grau III as mais frequentes nestes pacientes após o tratamento, como observado na figura 11B.

Baseando-se ainda em dados clínicos provenientes dos mesmos prontuários destes pacientes avaliados, foram relacionados algumas variáveis que compõem a avaliação audiológica dos pacientes após as sessões de radioterapia, para se documentar qualquer tipo de perda audiológica, bem como seu grau, etc. Sendo importante ressaltar que os pacientes realizaram 1, 2 ou 3 exames audiológicos. Lembrando que o exame 1 era o primeiro exame, sendo realizado portanto antes de qualquer sessão de radioterapia. No entanto, nem todos pacientes realizaram mais de um exame. Seja por deslocamento de cidade (continuidade do tratamento em outra cidade), desistência do tratamento e até mesmo óbito. Sendo assim, nem todas variáveis puderam ser analisadas de forma contínua em todos pacientes.

Na figura 12A a seguir, por exemplo, foram analisados os tipos de perda auditiva. Se houve perda condutiva, mista, sensorial, neurosensorial, ou mesmo se não houve perda. Na figura 12B foram analisados o grau dessa perda auditiva. Ocorreu-se de forma leve, moderada, profunda ou severa.

Figura 12 - A: Frequência dos tipos de perda auditiva e B: grau de perda auditiva. Legenda: E02 (exame 2) e E03 (exame 3).

Fonte: Autora da dissertação.

Como mostrado na figura 12A, o tipo de perda auditiva mais predominante foi a perda neurosensorial, nos dois exames após as sessões de radioterapia, acometendo aproximadamente 60% e 70% dos pacientes, podendo ser comparado com dados obtidos por Chen et al. (2006) onde 57% dos pacientes submetidos à radioterapia, apresentaram esse tipo de alteração. Já nos outros dois exames, houve uma perda do tipo mista, acometendo 30% do total de pacientes avaliados. Ou seja, é possível observar que estes pacientes, ao longo do tempo, tiveram um aumento da perda auditiva.

Mas isso pode ser explicado pelo fator “idade”, pois assim como neste estudo, no trabalho de Magalhães et al. (2012), os pacientes avaliados apresentavam idade superior a 65 anos e por isso apresentaram limiares auditivos compatíveis com a perda auditiva em função da idade

avançada (presbiacusia). Quanto ao tipo de perda, no estudo de Dell'Aringa (2010) bem como no estudo de Honoré et al. (2002), após a primeira avaliação audiológica os pacientes já apresentavam perda auditiva neurossensorial e mista, diferentemente do encontrado neste trabalho.

Além disso, no mesmo estudo de Honoré et al. (2002), a perda auditiva observada foi relacionada ao tipo de terapia utilizada (radioterapia + quimioterapia), sugerindo que nesta, a perda auditiva se dá de forma mais frequente e grave. Os pacientes não afetados consistiam em apenas menos do que 20% dos expostos à radioterapia, dado esse que pode ser refutado com o trabalho de Lopes et al. (2009), cujo estudo identificou que 70% dos pacientes acompanhados apresentam resultados de audiometria dentro dos limites aceitáveis.

Quando analisamos a figura 12B, observamos que no segundo exame, aproximadamente 80% dos pacientes apresentaram perda auditiva moderada. E já no terceiro exame, a maioria dos pacientes também apresentou perda auditiva do tipo moderada, abrangendo 60% dos pacientes. Porém, à altura do terceiro exame, mostra-se necessário salientar que houve um aumento significativo da perda auditiva do tipo severa. No exame 2 observou-se que esse tipo de perda severa acometeu menos de 20% dos pacientes, e já ao terceiro exame, essa perda severa ocorreu em mais de 20% dos pacientes submetidos à avaliação audiológica.

Esses dados podem ser comparados aos obtidos por Dell'Aringa (2010), no qual o autor mostra uma progressiva perda auditiva após as sessões de radioterapia, que começa de forma leve, evoluindo de forma gradual até a severa. Sugerindo que as alterações aumentam conforme o tempo de tratamento.

Na figura 13A a seguir, foram analisadas se a perda auditiva afetou a orelha esquerda, a orelha direita, ou se afetou ambas as orelhas (bilateral). Na figura 13B são mostrados os resultados do teste de timpanometria, que são usados para diferenciar as patologias condutivas entre si, bem como também avaliar o funcionamento da tuba auditiva.

Figura 13 - A: orelha afetada e B: Tipo de curva timpanométrica. Legenda: A - Curva do tipo A; Ad – Curva do tipo Ad; As – Curva do tipo As; B – Curva do tipo B; e C – curva do tipo C. Legenda: E02 (exame 2) e E03 (exame 3).

Fonte: Autora da dissertação.

Como mostrado na figura 13A, observa-se que os pacientes que apresentaram perda auditiva, apresentaram sempre acima de 80% a perda de forma bilateral, ou seja, a perda acometeu ambas as orelhas destes pacientes conforme observado em todos os exames realizados. Diferentemente do resultado obtido no presente estudo, Dell’Aringa avaliou pacientes portadores de CCP e verificou que após submetidos à radioterapia, estes apresentavam na maioria das vezes, alterações na orelha direita. Sendo que dos 38,5% dos pacientes com perda auditiva pós radioterapia, 15,7% apresentaram essa perda na orelha esquerda, e 26,3% apresentaram na orelha direita.

Já que o tratamento radioterápico se dá de forma látero-lateral, ou seja, a radiação é aplicada nos dois lados de forma simétrica, acredita-se que ainda não existem hipóteses elucidativas que esclareçam o porquê dessa maior ocorrência de alterações na orelha direita (DELL’ARINGA, 2010).

Já na figura 13B, o tipo de curva timpanométrica mais predominante foi a curva do tipo A, ocorrendo em 40% dos pacientes após exame 2 e exame 3, ou seja, após as sessões de radioterapia. Sendo importante ressaltar que a medida que a frequência da curva timpanométrica do tipo A

diminuía conforme observado nos exames, as curvas timpanométricas do tipo As, tipo B e do tipo C aumentaram do exame 2 para o exame 3, sendo neste último exame, a frequência destes tipos de curva de aproximadamente 20%. Na avaliação com imitanciometria analisada no estudo de Dell’Aringa (2010), não observou-se variação nas curvas timpanométricas, assim como no estudo realizado por Lieberman et al. (2004).

Na figura 14A a seguir, foram analisados os tipos de reflexos acústicos. Se houve ausência parcial, ausência total, ou se esses reflexos estavam presentes. Na figura 14B, os tipos de emissões acústicas evocadas foram avaliadas. Se essas emissões estavam ausentes ou presentes, e em quais orelhas.

Figura 14 - A: Reflexos acústicos. B: Emissões Otoacústicas Evocadas. Legenda: E02 (exame 2) e E03 (exame 3). OD: orelha direita e OE: orelha esquerda.

Fonte: Autora da dissertação.

Como mostrado na figura 14A, observa-se que ao exame 2, 40% dos pacientes apresentaram ausência total dos reflexos acústicos, e ao exame 3, essa ausência de reflexos acometeu mais de 60% dos pacientes avaliados. Ressaltando que, a presença de reflexos acústicos, diminuiu do exame 2 para o exame 3, sendo que neste exame, a presença de reflexos acústicos foi observada em menos de 20% dos pacientes.

Na figura 14B, observa-se que, as emissões otoacústicas evocadas, foi sempre maior do que 60% após a realização de todos os

exames. Porém, ao exame 2, observa-se que em aproximadamente 40% dessas emissões otoacústicas estavam presentes na orelha direita e ausentes na orelha esquerda.

Na figura 15 a seguir, foram analisados os intervalos de frequências em que estas perdas auditivas aconteceram.

Figura 15 - Intervalos de frequências em que foi observado perda auditiva. Legenda: E02 (exame 2) e E03 (exame 3). OD: orelha direita; OE: orelha esquerda.

Fonte: Autora da dissertação.

Como mostrado na figura 15, observa-se que ao exame 2, mais de 50% das perdas auditivas ocorreu nos intervalos de frequências entre 2khz a 8khz. Já ao exame 3 pode-se observar que nesse mesmo intervalo de frequências, essa perda ocorreu em 100% dos pacientes. Esses dados podem ser confrontados com os dados encontrados no estudo de Dell'Aringa et al. (2010), onde os autores observaram que após o tratamento radioterápico, o dano audiológico era mais frequente nos intervalos de frequência entre 4khz a 8khz em ambas as orelhas. Isso indica que, o intervalo de frequência em que mais se observa perda auditiva variam de 2khz a 8khz.

Na figura 16 a seguir, foram analisados os limiares de detecção de fala.

Figura 16 - Limiar de detecção de fala de cada orelha. Legenda: E02 (exame 2) e E03 (exame 3). OD: orelha direita; OE: orelha esquerda. Valores do limiar de detecção de fala ou SRT: 20, 25, 30, 35, 40, 55, 70 dBNA

Fonte: Autora da dissertação.

Na figura 16, ao exame 2, esses limiares estavam mais predominantes nas intensidades entre 20dB e 30dB em ambas as orelhas, esse intervalo pode ser comparado com o estudo de Lopes et al. (2009), no qual, a média desse limiar ocorria em torno de 28dB, e no estudo realizado por Dell’Aringa, a média era de 20dB, sempre após o primeiro exame, ocorrendo em 47% dos pacientes estudados. Já ao exame 3, os limiares de detecção de fala variaram entre 20dB e 65dB em ambas as orelhas, ocorrendo com uma frequência de 50%.

Após a bateria de exames que compõem a avaliação audiológica, foi realizado o exame de potencial evocado de tronco encefálico (PEATE), também conhecido como BERA (*Brainstem Evoked Response Audiometry*), que consiste em registrar a atividade elétrica que ocorre no sistema auditivo, da orelha interna ao tronco encefálico.

Como mostrado na figura 17 a seguir, observa-se o tipo de diferença interaural. Se esta última estava dentro dos limites de normalidade (até 0,3 ms) ou não. Lembrando que todos os pacientes fizeram o exame sob a frequência de intensidade a 120dB SPL/NPS (limiar do BERA).

Figura 17 - Diferença interaural. Legenda: E02 (exame 2) e E03 (exame 3)

Fonte: Autora da dissertação.

Como mostrado na figura 17, observa-se que tanto no exame 2 quanto no exame 3, a diferença interaural estava dentro dos limites de normalidade sempre acima de 50% em ambos os exames, indicando que essa diferença estava 100% dentro dos limites de normalidade, assim como encontrado no estudo de Casali & Santos (2010).

Na figura 18 a seguir, é apresentada a informação se houve comprometimento retrococlear ou não (Figura 17A), e quais as orelhas foram afetadas (Figura 17B).

Figura 18 - A: Comprometimento retrococlear. B: Orelhas afetadas. Legenda: E02 (exame 2) e E03 (exame 3). OD: orelha direita. OE: orelha esquerda.

Fonte: Autora da dissertação.

Na figura 18A, observa-se que ao exame 2, mais de 60% dos pacientes não apresentaram comprometimento retrotroclear, e ao exame 3, 100% dos pacientes que o realizaram, não mostraram nenhum tipo de sinal que indicasse comprometimento retrococlear.

E na figura 18B, observamos que apesar de não haver comprometimento retrotroclear, ambas as orelhas foram afetadas (100% das vezes). Faz-se necessário relatar também, que de acordo com análise dos prontuários dos pacientes avaliados, grande parte apresentou alterações auditivas com piora ao passar do tempo, entre cada sessão de radioterapia, conforme observado. O mesmo foi relatado no estudo de Dell'Aringa et al. (2010), onde os pacientes avaliados apresentaram uma piora acentuada logo após o término de cada sessão de radioterapia.

7.0 CONCLUSÃO

A maioria dos pacientes avaliados é do sexo masculino e tem idade predominante entre 50 e 80 anos de idade, bem como que mais de 80% faz uso de álcool e/ou tabaco;

Apesar de grande parte dos pacientes não ter apresentado câncer prévio ou quaisquer doenças otológicas prévias, estes apresentavam histórico familiar de câncer;

O tipo mais predominante de terapia utilizada consistiu na radioterapia convencional;

A dose mais predominante utilizada na radioterapia fora de 50Gy, onde eram empregadas 25 frações;

O tipo de câncer mais predominante nos pacientes observado foi o câncer de orofaringe;

O tipo de perda auditiva mais observada foi do tipo neurossenssorial, sendo que o grau moderado foi o grau dessa perda auditiva mais observado na análise destes pacientes;

À análise da imitanciometria, o tipo de curva timpanométrica mais observada foi a curva do tipo A, ou seja, normal;

Ao exame, os reflexos acústicos, bem como as emissões otoacústicas evocadas estavam presentes entre 20% e 40% dos pacientes, indicando que havia comprometimento coclear com a exposição da radioterapia;

O intervalo de frequência onde a perda auditiva foi mais predominante, consistia no intervalo entre 2khz a 8khz, confirmando o local da lesão coclear acometendo mais sons agudos do que graves;

O limiar de detecção de fala mais predominante estava entre 10dB e 60dB e em ambas as orelhas, indicando comprometimento auditivo com piora no comprometimento da detecção da fala;

A diferença interaural estava sempre dentro dos limites de normalidade, ou seja, não ocorreu comprometimento retrotroclear;

A maioria dos pacientes não apresentou sinais que sugerissem comprometimento retrococlear, indicando que não houve comprometimento retrotroclear nos pacientes em questão.

Sendo assim, propõe-se otimizar as rotinas de monitoramento de pacientes diagnosticados com CCP, através da adoção de exames pré-tratamento dos pacientes, bem como avaliação otorrinolaringológica especializada com exames audiológicos realizados periodicamente de 3 em 3 meses, na tentativa de se identificar a progressão de lesões auditivas.

Além disso, a promoção de campanhas de conscientização para que os pacientes procurem o médico de forma mais periódica e precoce se mostra uma importante ferramenta que auxilia tanto médico quanto paciente, visto que quanto mais precoce se inicia o tratamento e acompanhamento, melhor é a resposta desse paciente frente à terapia empregada.

8.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S. I. C. de et al. História natural da perda auditiva ocupacional provocada por ruído. *Rev. Assoc. Med. Bras.* Vol.46, n.2, 2000.
- ARISWA EAL, SILVA CMOM, CARDOSO CAC, LEMOS NRP, PINTO MC. Efeitos colaterais da terapia antitumoral em pacientes submetidos à quimio e à radioterapia. *Revista Biociências*;11: 55-61, 2005.
- ANTUNES RCP, RIBEIRO APV, MENDES FILHO. Abordagem multidisciplinar preventiva das complicações orais da radioterapia e quimioterapia. *Revista Prática Hospitalar*;6: 32 – 35, 2004.
- ANTEUNIS LJ, WANDERS SL, HENDRINKS JJ, LANGENDIJK JA, MANNI JJ, DE JONG JM. A prospective longitudinal study on radiation-induced hearing loss. *Am J Surg.*;168(5):408-11, 1994.
- AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE (ANSI). Specifications for instruments to measure aural acoustic impedance and admittance (aural acoustic immittance). ANSI S3.39-1987 (R 2007).
- BHANDARE N, ANTONELLI PJ, MORRIS CG, MALAYAPA RS, MENDENHALL WM. Ototoxicity after radiotherapy for head and neck tumors. *Int J Radiat Oncol Phys*;1;67(2):469-79, 2007.
- BRENNER DJ, DOLL R, GOODHEAD DT, HALL EJ, LAND CE, LITTLE JB, et al. Cancer risks attributable to low doses of ionizing radiation: assessing what we really know. *Proc Natl Acad Sci.*;100(24):13761-66, 2016.
- BASSETO MC, ET AL. Neonatologia: Um Convite à Atuação Fonoaudiológica. 3ª ed. São Paulo: Lovise, 1998. p. 289-93.
- BAST, R. C. HOLLAND-FREI. Cancer Medicine 9th edn (John Wiley & Sons, 2016).
- BADR, H., CHHABRIA, K., SANDULACHE, V., CHIAO, E., & WAGNER, T. *Results of a Randomized Pilot Trial of SHARE: A Self-Management Intervention for Head and Neck Cancer Patients Undergoing Radiotherapy and their Spousal Caregivers.* Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention, 28(3), 620.2–620, 2019.
- BISTAFA, Sylvio R.. Acústica aplicada ao controle de ruído. São Paulo: Blucher, 2011.
- BRAGA, J N; OLIVEIRA, D S F; SAMPAIO, T M M. Frequência fundamental da voz de crianças. *Rev. CEFAC*, Jan-Mar, 11 (1): 119-126, 2009.

BROCK PR, KNIGHT KR, FREYER DR, CAMPBELL KC, STEYGER PS, BLAKLEY BW, et al. Platinum-induced ototoxicity in children: a consensus review on mechanisms, predisposition, and protection, including a new International Society of Pediatric Oncology Boston ototoxicity scale. J Clin Oncol.;30:2408-17, 2012.

BOÉCHAT EM. Plasticidade do sistema auditivo quanto à sensibilidade auditiva para tons puros e respostas para fala na deficiência auditiva neurossensorial [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2003.

BHANDARE, N., ANTONELLI, P. J., MORRIS, C. G., MALAYAPA, R. S., & MENDENHALL, W. M. Ototoxicity after radiotherapy for head and neck tumors. International Journal of Radiation Oncology*Biophysics, 67(2), 469–479, 2007.

CARLS JL, MENDENHALL WM, MORRIS CG, et al. External auditory canal stenosis after radiation therapy. Laryngoscope;112:1975–1978, 2002.

CALDAS NETO, Sílvio et al. (Org.). Tratado de otorrinolaringologia e cirurgia cervicofacial. 2. ed. São Paulo: Roca, 2011. 4 v. ISBN 9788572419222 (obra completa).

CASATI, M.F.M. et al. Epidemiologia do câncer de cabeça e pescoço no Brasil: estudo transversal de base populacional. Revista Brasileira de Cirurgia de Cabeça Pescoço, v.41, n.4, p. 186-191, out./nov./dez, 2012.

CALDAS, E A et al. Caracterização audiológica de crianças em tratamento oncológico. **Audiol., Commun. Res.**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 104-109, 2015.

CASTIONI, M.F. et al. Perfil nutricional em pacientes oncológicos no período pré-operatório em uma unidade hospitalar da rede pública do Distrito Federal Ensaio e Ciência. Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, v. 14, n. 1, p. 29-40, 2010.

CHATURVEDI SK, SHENOY A, PRASAD KM, SENTHILNATHAN SM, PREMLATHA BS. Concerns, coping and quality of life in head and neck cancer patients. Support Care Cancer.;4:186-190, 1996.

CHEN WC, JACKSON A, BUDNICK AS. Sensorineural hearing loss in combined modality treatment of nasopharyngeal carcinoma. *Cancer*.2006; 15;106(4):820-9.

CALDAS, A. et al. Caracterização audiológica de crianças em tratamento oncológico. **Audiol Commun Res**. V. 20, n. 2, p. 104-9, 2015.

COMODO, G. V., PALMA, L. F., DOS SANTOS, M. S., SEOANES, G. A., GONNELLI, F. A. S., SEGRETO, R. A., SEGRETO, H. R. C., & REIMÃO, J. Q. (2020). Opportunistic oral infections in patients submitted to radiotherapy for head and neck cancer: a retrospective study. *Research, Society and Development*, 9(3), e164932685.

COSTA, J. C. da; BUSS, C. H. ANÁLISE DE PRONTUÁRIOS DE PACIENTES ONCOLÓGICOS QUANTO AO MONITORAMENTO AUDITIVO. **Rev. CEFAC**. V. 11, n. 2, p. 323-330, 2009.

DELL' ARINGA, A. H. B. Achados audiológicos em pacientes tratados com radioterapia para tumores de cabeça e pescoço. **Braz J Otorhinolaryngol**. V. 76, n. 4, p. 527-32, 2010.

DELL' ARINGA, A. H. B. **Avaliação do efeito otoprotetor do sulfato de zinco em pacientes com câncer de cabeça e pescoço tratados com radioterapia: um ensaio clínico randomizado**. (Tese apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo). Ribeirão Preto, 2015.

DIEGUES SRS, PIRES AMT. A atuação do enfermeiro em radioterapia. *Rev Bras Cancerol*; 43(4):251-5, 1997.

DIB LL, GONÇALVES RCC, KOWALSKI LP, SALVAJOLI JV. Abordagem multidisciplinar das complicações orais da radioterapia. *Rev Paul Cir Dent*;54: 391-6, 2000.

DELL'ARINGA, A H B et al. Audiological findings in patients treated with radiotherapy for head and neck tumors. **Braz. j. otorhinolaryngol. (Impr.)**, São Paulo, v. 76, n. 4, p. 527-532, 2010.

DALL'IGNA, C.; ANTUNES, M. B.; DALL'IGNA , D. P. .Tratamento radioterápico dos tumores glômicos do osso temporal. **Rev Bras Otorrinolaringol**. V.71, n.6, p. 752-7, nov./dez. 2005.

DOBBS J, BARRETT A, ASH D. Practical radiotherapy planning. London, UK: Hodder Arnold Publication; 1999.

DORNELLES, C; COSTA, S S; MAURER, L; SCHWEIGER, C. Algumas considerações sobre colesteatomas adquiridos pediátricos e adultos. *Rev Bras otorrinolaringologia*. 71 (4): 536-46, 2006.

ESTEVES MCBN, DELLARINGA AHB, ARRUDA GV, DELLARINGA AR, NARDI JC. Estudo das latências das ondas dos potenciais auditivos de tronco encefálico em indivíduos normo-ouvintes. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2009; 75(3): 420-5.

FERNANDES, Kelly Cristina de Souza and RUSSO, Iêda Chaves Pacheco. Mascaramento clínico: aplicabilidade dos métodos platô e otimizado na pesquisa dos limiares auditivos. *Pró-Fono R. Atual. Cient.* [online]. 2009, vol.21, n.4 [cited 2020-10-05], pp.333-338.

FIGUEIREDO MS. Conhecimentos essenciais para entender bem Emissões Otoacústicas e Bera. 1ª ed. São José dos Campos: Pulso; 2003.

FREITAS, Daniel Antunes et al. Sequelas bucais da radioterapia de cabeça e pescoço. *Rev. CEFAC* [online]. vol.13, n.6 [cited 2020-08-12], pp.1103-1108, 2011.

FUKAZAWA, Pâmela; SANTOS, Sarah da Silva; FONTANELLI, Raquel Caroline Ferreira Lopes and GIL, Daniela. Avaliação audiológica e emissões otoacústicas em pacientes com câncer de cabeça e pescoço. *Rev. CEFAC* [online]. 2020, vol.22, n.4.

FAUSTI, S. A.; HENRY, J. A.; SCHAFFER, H. L; OSLON, D. J.; FREY, R. H.; BAGBY, G. C. JR. - High frequency monitoring for early detection of cisplatin ototoxicity. *Arch Otolaryngol Head Neck*, v. 119, p. 661-666, 1993.

FICHINO, Silvia Nápole; LEWIS, Doris Ruthy and FAVERO, Mariana Lopes. Estudo dos limiares eletrofisiológicos das vias aérea e óssea em crianças com até 2 meses de idade. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* [online]. 2007, vol.73, n.2 [cited 2020-10-05], pp.251-256.

GAETTI-JARDIM, E J R; CORREIA, A S C; SCHWEITZER, C M. Atenção ao paciente oncológico submetido à radioterapia de cabeça e pescoço: o papel da equipe de saúde. *Arch health inves*, 5, 7-58, 2016.

GUDELJ, G. et al. Radiotherapy-Induced Hearing Loss in Patients with Laryngeal and H, popharyngeal Carcinomas. **Coll. Antropol.** V. 38, n. 3, p. 945–948. 2014.

GUERRA, TATIANA MARQUES et al. Perfil dos limiares audiométricos e curvas timpanométricas de idosos. *Braz. j. otorhinolaryngol. (Impr.)* [online]. 2010, vol.76, n.5 [cited 2020-06-19], pp.663-666.

GUILHOTO LMFF, QUINTAL VS, COSTA MTZ. Brainstem auditory evoked response in normal term neonates. *Arq Neuropsiquiatr.* 2003;61(4):906-8.

GUPTA B, JOHNSON N. W, KUMAR N. Global epidemiology of head and neck can-cers: a continuing challenge. *Oncology*, 91:13–23, 2016.

HALL EJ. Radiobiology for the radiobiologist. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.

HERCHENHORN, D.; DIAS, F. L. Avanços na radioquimioterapia no tratamento do câncer de cabeça e pescoço. *Revista do Hospital de Clínicas.* v. 59, n. 1, São Paulo. fev. 2004.

HONORE´ HB, BENTZEN SM, MOLLER K. Sensori-neural hearing loss after radiotherapy for nasopharyngeal carcinoma: individualized risk estimation. *Radiother Oncol.* 2002;65:9-16. 15.

HOSKIN, P. J. & BHATTACHARYA, I. S. Protons and more: state of the art in radiotherapy. *Clin. Med. (Lond.)* 14, s61–s65, 2014.

HUANG E, TEH BS, STROTHER DR, DAVIS QG, CHIU JK, LU HH, et al. Intensity-modulated radiation therapy for pediatric medulloblastoma: early report on the reduction of ototoxicity. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2002; 52:599-605, 2002.

HYPOLITO MA, OLIVEIRA JAA. Ototoxicity, otoprotection and self-defense of the coclear outer hair cells. *Medicina (Ribeirão Preto)*; 8:279-89, 2005. HENSON BS, INGLEHART MR, EISBRUCH A, SHIP JA. Preserved salivary output and xerostomia-related quality of life in head and neck cancer patients receiving parotid-sparing radiotherapy. *Oral Oncol*; 37:84-93, 2001.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. Estimativa da incidência e mortalidade por câncer no Brasil 2020. Rio de Janeiro, 2020.

JHAM BC, FREIRE ARS. Oral complications of radiotherapy in the head and neck. *Rev Bras Otorrinolaringol*;72(5):704-8, 2006.

JACOB LCB, AGUIAR FP, TOMIASI AA, TSCHOEKE SN, BITENCOURT RF. Monitoramento auditivo na ototoxicidade. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 72(6):836-4, 2006.

JIANG ZD, BROSI DM, LI ZH, CHEN C, WILKINSON A. Brainstem Auditory Function at Term in Preterm Babies With and Without Perinatal Complications. *Pediatr Res*. 2005; 58 (6): 1164-9.

LOPES, R., JÚNIOR, J. J., COURY DE FRANÇA, M., DE SOUSA, G., ROSÁRIO DE SOUSA, E., & MENDES, E. PRINCIPAIS COMPLICAÇÕES ORAIS DA RADIOTERAPIA DE CABEÇA E PESCOÇO: REVISÃO DE LITERATURA. *Revista De Odontologia Contemporânea*, 4(1), 68-74, 2020.

LIBERMAN, P H P et al. Perfil audiológico de pacientes tratados de câncer na infância, **Braz. j. otorhinolaryngol.**, São Paulo , v. 82, n. 6, p. 623-629, 2016.

LEITE FILHO, Carlos Alberto et al. Alterações auditivas em crianças expostas à toxoplasmose durante a gestação. *Rev. CEFAC* [online]. 2017, vol.19, n.3 [cited 2020-10-05], pp.330-339.

MANTINI G, MANFRIDA S, FRANCESCO C, GIAMMARINO D, PETRONE A, VITUCCI P, et al. Impacto of dose and volume on radiation-induced mucositis. *Rays*. 137-144, 2005.

LIBERMAN, P. H. et al. Audiological profile of patients treated for childhood cancer. **Braz J Otorhinolaryngol**. V. 82, n. 6, p. 623-29, 2016.

LESSA, R. M. et al. Análise do efeito citoprotetor da amifostina na orelha interna irradiada de cobaias: estudo experimental. **Braz J Otorhinolaryngol**. V. 75, n. 5, p. 694-700, 2009.

MCALPINE, D.; JOHNSTONE, B. M. The Ototoxic Mechanism of Cisplatin. *Hear Res.*,v. 47, p. 191-203, 1990.

MENEZES, M. Efeitos da radioterapia sobre a audição em pacientes portadores de tumores de cabeça e pescoço. Recife: CEFAC, 1999.

MOMENSOHN-SANTOS TM, DIAS AMN, VALENTE CHB, ASSAYAG FM. Anatomia e fisiologia do órgão da audição e do equilíbrio. In: Momensohn-

Santos TM, Russo ICP, orgs. Prática da Audiologia Clínica. 6ª ed. São Paulo: Cortez. p.12-44, 2007.

MOYSES RA, MICHALUART JR P. Alterações genéticas e moleculares no câncer de cabeça e pescoço. In: Parise O, Kowalski LP, Lehn C. Câncer de cabeça e pescoço: diagnóstico e tratamento. São Paulo: Âmbito Editores; 2006, p.11-15.

NAYLOR, W.; MALLETT, J. Management of acute radiotherapy induced skin reactions: a literature review. Eur J Oncol Nurs., v. 5, n.4, p. 211-233, 2001.

NOVAES PERS. Radioterapia. In: Brentani MM, Coelho FRG, Iyeyasu H, Kowalski LP, editores. Bases da oncologia. 1.ed. São Paulo: Ed. Marina; 1998.

ORTH, M. et al. Current concepts in clinical radiation oncology. Radiat. Environ. Biophys. 53, 1–29, 2014.

PAN CC, EISBRUCH A, LEE JS. Prospective study of inner ear radiation dose and hearing loss in head-and-neck cancer patients. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2005;61:1393-402.

PIALARISSI PR, GATTAZ G. Emissões otoacústicas: conceitos básicos e aplicações clínicas. Rev Arquivos da Fundação Otorrinolaringologia 1997; 1 (2): 13-6.

PEARSON SE, MEYER AC, ADAMS GL, ONDREY FG. Decreased hearing after combined modality therapy for head and neck cancer. Am J Otolaryngol; 27(2):76-80, 2006.

PEARSON SE, MEYER AC, ADAMS GL, ONDREY FG: Decreased hearing after combined modality therapy for head and neck cancer. Am J Otolaryngol, 27(2):76-80, 2006.

PAN CC, EISBRUCH A, LEE JS, SNORRASON RM, TEN HAKEN RK, KILENYPR. Prospective study of inner ear radiation dose and hearing loss in head-and-neck cancer patients. Int J Radiat Oncol Biol Phys; 61:1393–402, 2005.

SLEIFER P, COSTA SS, CÔSER PL, GOLDANI MZ, DORNELLES C, WEISS K. Auditory brainstem response in premature and full-term children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2007; 71 (9):1449-56.

SOUZA, J.A., & GALLON, C.W. (2017). Impacto do uso de dieta imunomoduladora e dieta enteral em adultos, durante a quimioterapia e radioterapia em pacientes com câncer de cabeça e pescoço: uma revisão da literatura. *BRASPEN*, 32(3), 273-281.

SAWADA, N. O.; DIAS, A. M.; ZAGO, M. M. F. O efeito da radioterapia sobre a qualidade de vida dos pacientes com câncer de cabeça e pescoço. *Revista Brasileira de Cancerologia*. v. 52, n. 4, p. 323-329, 2006.

SULLIVAN, F. Princípios da radioterapia. In: SPENCE, R. A. J.; JOHNSTON, P. G. *Oncologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., p. 97-103, 2003.

SILVA LPA, QUEIROZ F, LIMA I. Fatores etiológicos da deficiência auditiva em crianças e adolescentes de um centro de referência APADA em Salvador-BA. *Braz J Otorhinolaryngol*. 72(1):33-6, 2006.

SCHULTZ C, GOFFI-GOMEZ MV, LIBERMAN PH, CARVALHO AL. Report on hearing loss in oncology. *Braz J Otorhinolaryngol*; 75:634-41, 2009.

TAO Y, DALY-SCHVEITZER N, LUSINCHI A, BOURHIS J. Advances in radiotherapy of head and neck cancers. *Curr Opin Oncol*;22(3):194-9, 2010.

VIEIRA, W. A. et al. Ototoxicity evaluation in medulloblastoma patients treated with involved field boost using intensity-modulated radiation therapy (IMRT): a retrospective review. ***Radiation Oncology***, v. 9, p. 158, 2014.

VIEIRA, W. A. **Avaliação da ototoxicidade em pacientes portadores de meduloblastomas submetidos a radioterapia com reforço de dose com intensidade modulada do feixe (IMRT)**. (tese apresentada na Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo). São Paulo, 2011.

VISACRI, M. B. Estudo das reações adversas, qualidade de vida e excreção de cisplatina na urina de pacientes com câncer de cabeça e pescoço em quimioterapia e radioterapia. 207 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) –Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2013.

WAKISAKA, H., YAMADA, H., MOTOYOSHI, K., UGUMORI, T., TAKAHASHI, H., & HYODO, M. Incidence of long-term ipsilateral and contralateral ototoxicity following radiotherapy for nasopharyngeal carcinoma. *Auris Nasus Larynx*, 38(1), 95–100, 2011.

YIN R, WILKINSON AR, CHEN C, BROSI DM, JIANG ZD. No close correlation between brainstem auditory function and peripheral auditory threshold in preterm infants at term age. Clin Neurophysiol. 2008; 119(4): 791-5.

9.0 ANEXOS E APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCALRECIDO

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar do Projeto de Pesquisa: Alterações do sistema auditivo em pacientes submetidos a radioterapia para tratamento de câncer de cabeça e pescoço, a ser realizado no ambulatório de especialidades de Araguaína-TO e na COL- Clínica de Otorrinolaringologia, situado na mesma cidade, onde pretende-se avaliar as principais manifestações auditivas em pacientes submetidos a tratamento radioterápico para câncer cabeça e pescoço.

A pesquisadora e médica, Dra. Fabrycia Jorge Cruz, responsável pelo projeto, pede autorização para coletar dados de seu prontuário e realizar exames complementares conforme protocolo de pesquisa. O(a) Sr.(a) foi selecionado(a) por ter a doença e se encaixar nos critérios de inclusão. Os benefícios da pesquisa têm a finalidade de futuramente orientar médicos, acadêmicos e demais profissionais da saúde quanto as manifestações provenientes deste tipo de tratamento.

Se após a autorização da coleta, o Sr(a) optar pela desistência do estudo, o Sr (a) tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo do atendimento que está recebendo.

Caso o Sr.(a) apresentar qualquer dúvida sobre a ética da pesquisa ou tiver qualquer consideração a fazer, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-FAHESA/ITPAC), localizado na Av. Filadélfia n. 568 - Setor Oeste, em Araguaína – TO, fone: (63) 34118500 ramal 8588, e-mail cep@itpac.br, ou mesmo contate a Dra. Fabrycia Jorge Cruz. O(a) Sr. (a) não terá nenhuma despesa e não ganhará nada. A sua participação é

importante para o melhor conhecimento destas manifestações. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em segredo para sempre. Para qualquer outra informação adicional, o(a) Sr.(a) poderá entrar em contato com a pesquisadora: Dra. Fabrycia Jorge Cruz (63) 99989-0207 e-mail: fabryciajc@yahoo.com.br

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Consentimento Pós-Informação

Eu, _____, fui informado sobre a pesquisa a ser realizada, e sobre o porquê fui selecionado para participar do estudo, e me considero esclarecido quanto à explicação apresentada pela pesquisadora. Por isso, eu concordo e me disponibilizo a participar do presente estudo, sabendo que não irei ganhar nada e que posso me retirar da pesquisa quando quiser. Estou recebendo uma cópia deste documento, assinada, que vou guardar.

Assinatura do participante

Caso não saiba assinar

Data ____-____-____

Impressão do dedo polegar

Data ____-____-____

Data ____-____-____

Data ____-____-____

Data ____-____-____

Assinatura da Pesquisadora:

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO

Alterações do sistema auditivo em pacientes submetidos a radioterapia para tratamento de câncer de cabeça e pescoço - Coleta de Dados

Data: ____/____/____

Nome

Nº do prontuário _____

Questionário

A- Dados Pessoais

1) Idade: _____ 2) Sexo: () Masculino () Feminino

3) Data de Nascimento: ____/____/____

4) Etnia: () Branco () Negro () Pardo () Amarelo ()
Mulato

5) Naturalidade: _____

6) Estado civil:

7) Endereço:

Rua/Av: _____ Nº _____ Setor: _____

Cidade: _____ Estado:

B- Dados Clínicos

1) Região envolvida: _____

2) Tipo histológico: _____

3) Estadiamento: _____

4) Sintomatologia até o diagnóstico:

5) Tempo até o diagnóstico:

6) Fumo: Sim () Não () Tempo: Tipo: Nº de cigarros/dia:

7) Etilismo: Sim () Não () Tempo: Tipo: Quantidade/dia:

8) Tipo de dieta: _____

9) Exposição solar: Sim () Não () Tempo:

10) História familiar de CA: Sim () Não () Tipo: Grau de parentesco:

11) Ca prévio: Sim () Não () Qual tipo/tratamento:

12) Doenças otológicas prévias: Sim () Não () Qual:

C- Dados complementares

13) Outras patologias?

14) Protocolo de tratamento:

Radioterapia Sim () Não ()

Dose:

Fracionamento:

Volume:

Associação Quimioterapia: Sim () Não ()

Cirurgia Sim () Não ()

D- Exame Físico

Oroscopia:

Rinoscopia:

Otoscopia:

E- Exames audiológicos:

1) Audiometria tonal e vocal:

Prévia:

2meses:

6meses:

1ano:

2) Imitanciometria:

Prévia:

2meses:

6meses:

1ano:

3) Otoemissões Acústicas:

Prévia:

2meses:

6meses:

1ano:

4) BERA:

Prévia:

2meses:

6meses:

1ano:

ANEXO 1
CEP – ITPAC/FAHESA
Comitê de Ética em Pesquisa
Declaração sobre os resultados da Pesquisa

Eu, Fabrycia Jorge Cruz, responsável pela pesquisa intitulada: **“Alterações do sistema auditivo em pacientes submetidos a radioterapia para tratamento de câncer de cabeça e pescoço”**, afirmo que os resultados obtidos nesta pesquisa serão publicados sendo favoráveis ou não, sendo mantido sigilo de todas as identidades dos pacientes. Ressaltando que o sujeito da pesquisa terá conhecimento dos resultados analisados anteriormente à publicação destes.

Atenciosamente,

Dra. Fabrycia Jorge Cruz

ANEXO 2
CEP – ITPAC/FAHESA
Comitê de Ética em Pesquisa
CARTA DE ENCAMINHAMENTO

Araguaína - TO, 10 de março de 2017.

De: Fabrycia Jorge Cruz

Para: Profº MSc. José Francisco Medanha (Coordenador do CEP – ITPAC/FAHESA)

Encaminho à vossa senhoria o projeto intitulado: **“Alterações do sistema auditivo em pacientes submetidos a radioterapia para tratamento de câncer de cabeça e pescoço”**, de minha autoria, para que seja analisado e então sejam feitas as considerações necessárias para o desenvolvimento do mesmo.

Segue em anexo os seguintes documentos:

- Folha de rosto
- Projeto de pesquisa
- Cronograma
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- Termo de anuência

Aguardo resposta para os futuros encaminhamentos.

Atenciosamente,

Dra. Fabrycia Jorge Cruz

ANEXO 3

CEP – ITPAC/FAHESA

Comitê de Ética em Pesquisa

Declaração sobre uso e destinação dos do material coletado

Eu, **Fabrycia Jorge Cruz**, responsável pelo projeto: **“Alterações do sistema auditivo em pacientes submetidos a radioterapia para tratamento de câncer de cabeça e pescoço”**, declaro fazer uso dos materiais e dados coletados apenas para fins acadêmicos. Todas as informações coletadas serão estritamente armazenadas de forma confidencial. Somente o pesquisador (a) e o orientador (a) terão conhecimento dos dados.

Araguaína – TO, 10 de março de 2017.

Atenciosamente,

Dra. Fabrycia Jorge Cruz

ANEXO 4

CARTA DE ANUÊNCIA

O Ambulatório Estadual de Especialidades de Araguaína está de acordo com a execução do projeto intitulado: **“Alterações do sistema auditivo em pacientes submetidos a radioterapia para tratamento de câncer de cabeça e pescoço”**, coordenado pela pesquisadora e médica Dra. Fabrycia Jorge Cruz, e assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa nesta instituição durante a realização da do estudo.

Declaramos conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução 466/2012 do CNS. Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Araguaína – TO, ____ de _____ de _____

Nome do responsável institucional ou setorial Cargo do Responsável pelo
consentimento Carimbo com identificação ou CNPJ

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES
Diretoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Ensino
Av. Prof. Lineu Prestes, 2242 – Cidade Universitária CEP: 05508-000
Fone/Fax(0XX11) 3133-8908
SÃO PAULO – São Paulo – Brasil
<http://www.ipen.br>

**O IPEN é uma Autarquia vinculada à Secretaria de Desenvolvimento, associada
à Universidade de São Paulo e gerida técnica e administrativamente pela
Comissão Nacional de Energia Nuclear, órgão do
Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações.**