CENTRO UNIVERSITÁRIO CESMAC
PRÓ-REITORIA ADJUNTA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PESQUISA EM SAÚDE

ANTONIO LEONARDO EMERY LOPES COSTA

ANÁLISE DOS EFEITOS DA COVID-19 NO SISTEMA VESTIBULAR E NO EQUILÍBRIO

Maceió - AL.
2023

REDE DE BIBLIOTECAS CESMAC
SETOR DE TRATAMENTO TÉCNICO

L864a Lopes, Antonio Leonardo Emery
Análise dos efeitos da COVID-19 no sistema vestibular e no equilíbrio / Antonio Leonardo Emery Lopes .– Maceió: 2023.
63 f. : il.

Dissertação (Mestrado Profissional Pesquisa em Saúde) – Centro Universitário CESMAC, Pró-Reitoria Adjunta de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação Pesquisa em Saúde, Maceió - AL, 2023.

Orientador: Profº. Drº. Pedro de Lemos Menezes

1. COVID-19. 2. Alteração vestibular. 3. Potencial evocado. 4. Miogênico. Vestibular e equilíbrio. I. Menezes, Pedro de Lemos. II. Título.

CDU: 578.834

Bibliotecário: Evandro Santos Cavalcante CRB-4 1700

CENTRO UNIVERSITÁRIO CESMAC
PRÓ-REITORIA ADJUNTA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PESQUISA EM SAÚDE

ANTONIO LEONARDO EMERY LOPES COSTA

ANÁLISE DOS EFEITOS DA COVID-19 NO SISTEMA VESTIBULAR E NO EQUILÍBRIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Pesquisa em Saúde do Centro Universitário CESMAC, na modalidade Profissional, como requisito para obtenção do título de Mestre, sob a orientação do Prof. Dr. Pedro de Lemos Menezes.

Maceió - AL.
2023

CENTRO UNIVERSITÁRIO CESMAC
PRÓ-REITORIA ADJUNTA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PESQUISA EM SAÚDE

ANTONIO LEONARDO EMERY LOPES COSTA

ANÁLISE DOS EFEITOS DA COVID-19 NO SISTEMA VESTIBULAR E NO EQUILÍBRIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Pesquisa em Saúde do Centro Universitário CESMAC, na modalidade Profissional, como requisito para obtenção do título de Mestre(a), sob a orientação do Prof. Dr. Pedro de Lemos Menezes.

Data da defesa:

BANCA EXAMINADORA
Prof. Dr.Pedro de Lemos Menezes
Orientador

Prof. Dr. Cesário da Silva Souza
Examinador externo

Profª. Drª. Kristiana Cerqueira Mousinho
Examinadora Interno

Prof. Dr. Euclides Mauricio Trindade Filho
Examinador Interno

CESMAC
CENTRO UNIVERSITÁRIO
Rua Cônego Machado, 917 - Farol, Maceió-AL, Brasil. CEP 57051-160 - CP 124
Fones: (+55) 82 3215-5000 - Telefax: (+55) 82 3221-0402 - www.cesmac.com.br e-mail: presidencia@fgal.com.br

PARECER DOS MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA

NOME: **ANTONIO LEONARDO EMERY LOPES COSTA**

DATA: 17 de fevereiro de 2023

LOCAL: Campus IV do Centro Universitário Cesmac
Rua Prof. Ângelo Neto, Nº 51 – Farol – Sala de Aula 32

HORA: 08:00h

BANCA EXAMINADORA:
Profa. Dra.Kristiana Cerqueira Mousinho – 1º Examinador Interno / Presidente da banca
Prof. Dr. Euclides Maurício Trindade Filho – 2º Examinador Interno
Prof. Dr. Cesário da Silva Souza – 3º Examinador Externo ao programa

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: **"ANÁLISE DOS EFEITOS DA COVID-19 NO SISTEMA VESTIBULAR E NO EQUILÍBRIO"**
ORIENTADOR: Prof. Dr. Pedro de Lemos Menezes
CONCEITO EMITIDO: Aprovado

Profa. Dra.Kristiana Cerqueira Mousinho
1º Examinador interno / Presidente da banca

Prof. Dr. Euclides Maurício Trindade Filho
2º Examinador interno

Prof. Dr. Cesário da Silva Souza
3º Examinador externo ao programa

DEDICATÓRIA

Dedico à meus pais, Antonio Costa Filho e Helena Maria Emery Lopes Costa; minha esposa e filhos, Leticia Gabriela Emery Binas Rocha Costa e Leonardo Emery Binas Rocha Costa; e à meus irmãos, Filipe Augusto Emery Lopes Costa e Adriana Augusta Emery Lopes Costa.

AGRADECIMENTOS

À meus primos e amigos André Emery, Tiago Emery, Karyna Costa e seu esposo Antonio, Paulo Costa e Marcela Costa, Fabiana Costa, Igor Guimarães e especialmente estes dois anjos, Isabelle Maria Correia Coutinho de Lira e Francisco Esteves, sem vocês certamente eu não chegaria até aqui.

À todos os professores do MPPS, à equipe do LATEC e ao meu orientador.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Sistema Vestibular 16
Figura 2 – Mácula sacular e utricular.....17
Figura 3 – Caminho Neural do VEMP.....19
Figura 4 – Colocação dos eletrodos no exame VEMP.....20
Figura 5 – Time Up and Go – TUG Test.....25
Figura 6 – Procedimento coleta VEMP.....29
Figura 7 – Equipamentos utilizados para realização do TUG Test.....30

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Complexo de Ondas do VEMP VEMP.....21
Gráfico 2 – Análise de Ondas GE x GC do VEMP.....33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Perfil sociodemográfico.....31

Tabela 2 – Normalidade das amostras 32

Tabela 3 – Comparação dos grupos controle e estudo para as variáveis estudadas.....33

Tabela - Correlações.....34

LISTA DE SIGLAS

TUG – Time Up and Go

VEMP – Potencial Evocado Miogênico Vestibular

ECOM – EsternocleidoOcciptomastoideo

PASN – Perda auditiva neuro sensorial

AVD – Atividades da vida diária

AVE – Acidente vascular encefálico

EMG – Eletromiogarfia

LATEC – Laboratório de Audição e Tecnologia

RESUMO

A doença infecciosa causada pelo novo coronavírus 2019 (COVID-19) é causada pelo SARS-CoV-2, e se tornou uma preocupação global de saúde pública, uma vez que se estendeu rapidamente em todo o mundo. Alguns estudos demonstram, preliminarmente, que a infecção pelo SarsCov-2 pode resultar em danos para o sistema auditivo e vestibular, sejam eles provocados pelo tempo de internação, pela infecção das vias neurais ou ambos. Entre os pacientes com sequelas, o equilíbrio é fator crucial para manutenção da capacidade e independência funcional, tem conexão direta com risco de quedas, morbidade e mortalidade. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a função vestibular e investigar as repercussões no equilíbrio causadas pela infecção por COVID-19, em pacientes que foram internados. Foi então realizado um estudo analítico observacional e transversal de caráter quantitativo, desenvolvido no Laboratório de Audiologia e Tecnologia da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas. Foram recrutados pacientes previamente infectados pela COVID-19, e que tinham sido internados, e um grupo controle, emparelhados por sexo e idade. No total 34 indivíduos participaram da pesquisa, 17 para cada grupo, sendo 18 do sexo feminino e 16 do sexo masculino. Foi avaliada a função auditiva e vestibular na triagem e em seguida realizado o exame Potencial Evocado Miogênico Vestibular e aplicado o teste Time Up and Go. Os parâmetros avaliados foram os escores de tempo da marcha por meio do Time Up and Go Test, o tempo de internação, e as variáveis latência, amplitude, e limiar eletrofisiológico das respostas dos potenciais miogênicos evocados vestibulares cervicais. Resultados: Os pacientes do grupo experimental apresentaram significância estatística apenas na correlação tempo de internação e latência da onda n23 com um (p=0,03 e r=0,411), para todos os outros componentes de onda do c-Vemp e avaliação de equilíbrio através de teste Time Up and Go não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos.

PALAVRAS-CHAVE:Covid-19. Alteração Vestibular, Potencial Evocado Miogênico Vestibular e Equilíbrio.

ABSTRACT

The infectious disease caused by the 2019 novel coronavirus (COVID-19) is caused by SARS-CoV-2, and has become a global public health concern as it spread rapidly across the world. Some studies show, preliminarily, that infection by SarsCov-2 can result in damage to the auditory and vestibular systems, whether caused by the length of stay, by infection of the neural pathways, or both. Among patients with sequelae, balance is a crucial factor for maintaining capacity and functional independence, with a direct connection to the risk of falls, morbidity and mortality. Therefore, the present study aimed to evaluate vestibular function and investigate the repercussions on balance caused by COVID-19 infection in hospitalized patients. An observational and cross-sectional quantitative analytical study was then carried out at the Audiology and Technology Laboratory of the State University of Health Sciences of Alagoas. Patients previously infected with COVID-19, who had been hospitalized, and a control group, matched by sex and age, were recruited. A total of 34 individuals participated in the survey, 17 for each group, 18 female and 16 male. Auditory and vestibular function was evaluated in the screening and then the Vestibular Evoked Myogenic Potential exam was performed and the Time Up and Go test was applied. The parameters evaluated were the scores of time spent walking through the Time Up and Go Test, length of hospital stay, and the variables latency, amplitude, and electrophysiological threshold of cervical vestibular evoked myogenic potential responses. Results: Patients in the experimental group showed statistical significance only in the correlation between length of stay and latency of wave n23 with one ($p=0.03$ and $r=0.411$), for all other wave components of c-Vemp and assessment of balance through Time Up and Go test showed no significant differences between groups.

KEYWORDS:. COVID-19. Balance. Vestibular-Evoked Myogenic Potentials.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 16
2.1 ANATOMOFISIOLOGIA DO SISTEMA VESTIBULAR 16
2.2 VEMP – POTENCIAL MIOGÊNICO EVOCADO VESTIBULAR 18
2.4 EQUILÍBRIO 23
2.5 TUG – TIME UP AND GO TEST 24
3.1 OBJETIVO GERAL 26
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 26
4 MATERIAL E MÉTODO 26
4.1 AMOSTRA 26
4.2 PROCEDIMENTOS 27
4.2.2 CONSCENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 31
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 39
7 APLICABILIDADE E CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO PARA A SOCIEDADE 39
REFERÊNCIAS 40
APÊNDICE A Parecer do CEP 46
APÊNDICE B 52
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) 52
APÊNDICE C 57
Questionário de Triagem 57
APÊNDICE D 59
Termo de Compromisso do Pesquisador 59
APÊNDICE E 60
Notas para uso do pesquisador 60
APÊNDICE F 61
Declaração da publicação da pesquisa 61
APÊNDICE G 62
Termo de Confidencialidade 62

1 INTRODUÇÃO

A doença infecciosa causada pelo novo coronavírus 2019 (COVID-19) é uma doença pandêmica emergente causada pelo SARS-CoV-2. (DISSER et al., 2020). Foi identificada pela primeira vez em 2019 (COVID-19) e se tornou uma preocupação global de saúde pública, uma vez que se estendeu rapidamente em todo o mundo.

A primeira descrição clínica foi publicada em 24 de janeiro de 2020, uma semana após a OMS (Organização Mundial de Saúde) classificou como emergência pública e de interesse internacional, até que, em 11 de Março de 2020, foi, então, declarada a Pandemia (ALMUFARRIJ; MUNRO, 2021).

A transmissão da síndrome respiratória aguda grave Coronavírus 2 (SARS-CoV-2), apareceu inicialmente em Wuhan, na China, que se tornou o primeiro epicentro mundial (BAPTISTA; FERNANDES, 2020). Em seguida, quando os casos foram parcialmente controlados na China, a Europa foi afetada e passou a ser o segundo epicentro. Em setembro de 2021, o número de casos relatados de COVID-19 ultrapassava 225 milhões em todo o mundo, segundo a OMS no mundo somam-se 754.018.841 casos confirmados com 6.817.478 mortes. (WORLD HEALT ORGANIZATION, 2022 OMS, Acesso em: 13 Jun 2022, Disponível em: https://covid19.who.int). Os Estados Unidos da América (EUA), a Europa e o Brasil já foram o epicentro pandêmico. (MENEZES; GARNER; VALENTI, 2020; EVANS et al., 2021;)

Segundo FANCELLO *et al.*, (2021) a relevância de disfunções olfativas e gustativas, isoladas ou associadas a outros sintomas, corrobora a hipótese das propriedades neurotrópicas e neuroinvasivas do SARS-CoV-2, também já observadas em outras infecções por coronavirus, manifestações neurológicas frequentemente têm sido relatadas como possíveis complicações de pacientes acometidos por COVID-19, chegando até 30% deste.

Alguns estudos demonstram, preliminarmente, que a infecção pelo SarsCov-2 pode resultar em danos para o sistema auditivo e vestibular, além de evidências acumuladas relatarem manifestações neurológicas que podem afetar até 30% dos pacientes com COVID-19, (VIOLA et al., 2020). Dentre todas as estruturas nervosas, a orelha interna pode ser um possível alvo do vírus, e o dano induzido por este pode

se manifestar com perda auditiva neurossensorial (PANS), zumbido e vertigem. É sabido que algumas infecções virais podem causar perda de audição. Semelhante aos efeitos dos vírus nas vias neurais sensitivas do olfato, vertigem pós-viral ou perda auditiva também são sequelas conhecidas de vírus que podem causar neurite vestibular ou labirintite, (KARIMI-GALOUGAHI et al., 2020; YOUNG, 2020)

As perdas auditivas e vestibulares podem ser congênitas ou adquiridas e uni ou bilaterais. Contudo, normalmente, a perda auditiva induzida por vírus é neurossensorial e possui grau leve ou grave a profunda (KOPARAL; YILMAZER, 2021).

O espectro de síndromes neurológicas conhecidas por serem causadas pelo COVID-19 abrange encefalite, meningite, desmielinização e síndrome de Guillain-Barré (MAO et al., 2020). Desta forma, o neurotropismo por SARS-CoV-2 pode tornar possível infligir um amplo espectro de efeitos neuropáticos, potencialmente incluindo efeitos sobre a rede neural que regem a audição e o equilíbrio, (KARIMI-GALOUGAHI et al., 2020).

Não se sabe ainda se o SARS-CoV-2 pode invadir as vias neurais envolvidas no equilíbrio e a audição, contudo algumas observações iniciais ventilam essa possibilidade. No entanto, manifestações neurológicas que abrangem o sistema nervoso central(SNC), sistema nervoso periférico e músculos esqueléticos foram recentemente relatados em pacientes hospitalizados com COVID-19 (MAO et al., 2020). De maneira semelhante aos efeitos dos vírus nas vias neurais do olfato sensação, a vertigem pós-viral ou a perda auditiva são sequelas conhecidas de vírus que podem causar neurite vestibular ou labirintite (KARIMI-GALOUGAHI et al., 2020).

Os efeitos do SARS-CoV-2 no tecido neuronal podem estar relacionados a uma infecção direta do SNC ou a algum dano vascular causado por vasculite ou vasculopatia como acontece no vírus varicela zoster(VZV) e (HIV) vírus da imunodeficiência humana,(VIOLA et al., 2020).

Pacientes sépticos internados em UTI tem uma perda de 20% da massa muscular da coxa na primeira semana, uma vez que a inflamação associada à imobilidade é mais pronunciada nesta fase onde os músculos não são expostos a descarga mecânica. O sistema muscular esquelético se adapta à inatividade diminuindo o tamanho da fibra muscular(atrofia) levando a perda de função. Indivíduos saudáveis expostos à imobilização (repouso no leito) tem uma diminuição de 14% na massa

muscular e 16% na força. Assim, pode-se deduzir que um processo inflamatório causado por sepse associado ao imobilismo pode promover perda muscular até 10 vezes maior do que em pessoas saudáveis,(GREVE et al., 2020).

Cerca de 50% das pessoas com COVID após alta apresentam sintomas musculoesqueléticos sem associação entre o tempo de internação e a prevalência de dor, as áreas mais frequentemente acometidas são os membros inferiores e a coluna lombar, pessoas que experimentam dor musculoesquelética pós COVID são mais propensas a sofrer níveis de fadiga maiores, facilitando o ciclo inatividade-manutenção da dor, (MILLS et al., 2022).

Segundo EVANS *et al.*, 2021, 57,2% dos pacientes que receberam alta hospitalar relataram persistência e dor musculoesquelética após 6 meses. Além da dor, a fadiga é um dos sintomas mais relatados em outro grande estudo em Wuhan, na China, onde 63% dos pacientes também relatam fadiga após 6 meses.

Dor e fraqueza podem afetar o equilíbrio, sendo este último um fator crucial para manutenção da capacidade e independência funcional bem como um bom preditor de redução de risco de quedas, morbidade e mortalidade (CAMARA et al., 2008).

O medo de cair influencia diversas mudanças interferindo assim na confiança e resultando em restrição de atividades, levando a declínio funcional, depressão, sentimentos de inutilidade e isolamento social,(CABRAL, 2011).

A maioria das manifestações neurológicas ocorreu no início da doença e os sintomas neurológicos foram os únicos presentes em alguns pacientes sem outros sintomas típicos de COVID-19 (MAO et al., 2020).

Apesar da crescente literatura científica sobre COVID-19, os estudos que correlacionam sintomas auditivos e vestibulares à infecção por SARS-CoV-2 ainda são limitados e mais investigações são necessárias para uma melhor estimativa de sua incidência.

Já se sabe que pacientes pós covid que foram internados possuem algum tipo de sequela motora e portanto, uma investigação detalhada sobre os impactos dessa doença infecciosa em pacientes que foram internados no sistema vestibular será de grande valia para a compreensão de sua evolução e verificar se tais sequelas motoras são provenientes do processo inflamatório anteriormente descrito ou se de fato, existem alterações neurais nas vias relacionadas ao equilíbrio podendo dar

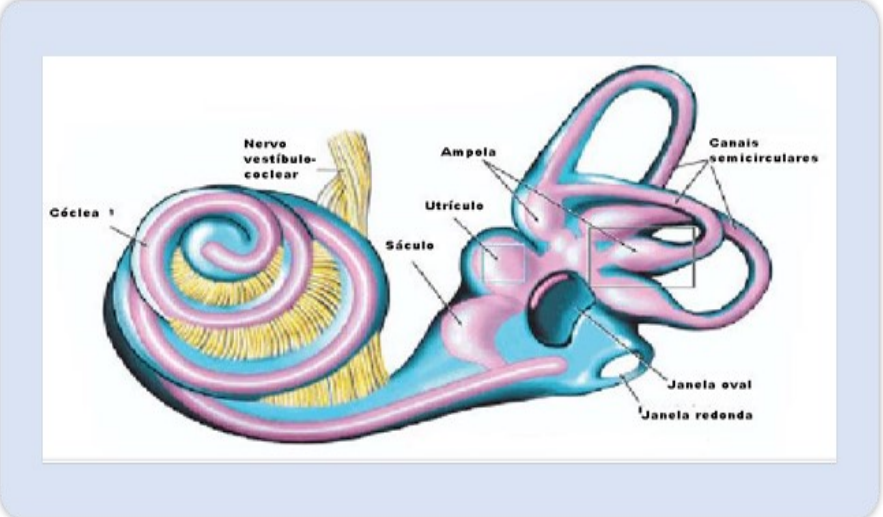
embasamento para um diagnóstico complementar mais preciso, que poderão subsidiar protocolos profiláticos mais precoces.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ANATOMOFISIOLOGIA DO SISTEMA VESTIBULAR

No sistema vestibular periférico (Figura 1) existem órgãos sensoriais que se encontram dentro do labirinto ósseo e três caminhos primários apresentam conexão com este: os reflexos vestíbulos ocular, espinhal e cervical, respectivamente. O ocular possui um reflexo que estabiliza o olhar no durante o movimento e um outro reflexo de orientação alinhando os olhos de acordo com o vetor da gravidade; já os reflexos cervical e espinhal estabilizam a cabeça e o corpo de pé contra a ação gravitacional e junto com o ocular estabilizam olhar e corpo durante os movimentos, como caminhar, (RAPHAN, 2020).

Figura 1 – Sistema Vestibular



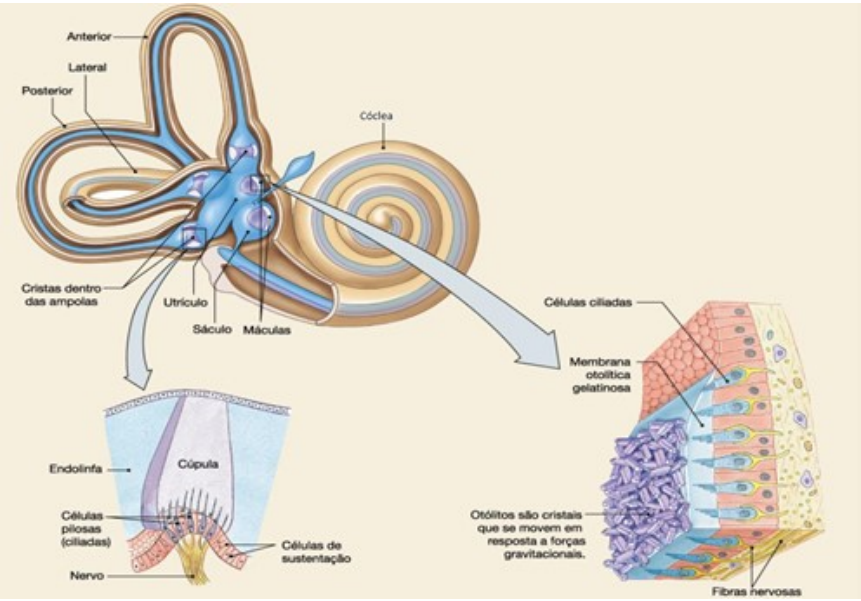
Fonte: Oliveira, (2010)

Dentro dos órgãos otolíticos existem sensores biológicos que convertem o deslocamento provocado pelo movimento cefálico em descarga neural. Na parede medial do sáculo localizam-se células ciliadas e também no assoalho do utrílico,

regiões estas de grande sensibilidade chamadas de máculas (Figura 2). O sáculo e o utrículo são responsáveis pela captação das variações de aceleração linear, enquanto que os canais semicirculares respondem pela aceleração angular. As terminações nervosas advindas das cristas ampulares, das máculas deste sáculo, e do utrículo, compõem o ramo vestibular do nervo chamado vestíbulo-coclear. Este se divide em nervo vestibular superior e nervo vestibular inferior (BURKARD, 2007).

O sáculo, considerado o órgão da audição, é responsável por toda a sensibilidade auditiva em várias espécies animais(OLIVEIRA, 2010). Na evolução humana, a cóclea passou a ser um órgão auditivo, porém, todos os órgãos do sistema vestibular mantiveram sensibilidade ao som, sendo o sáculo o órgão vestibular mais sensível a esse tipo de estímulo (SAZGAR et al., 2006).

Figura 2 – Mácula sacular e utricular



Fonte: SILVERTHORN, (2010)

2.1.1 REFLEXOS VESTIBULARES

Os reflexos vestibulares são da classe dos reflexos posturais, os reajustes posturais são resultados de impulsos sensoriais para os núcleos vestibulares. A rotação da cabeça, por exemplo, ativa esses receptores sensoriais, gerando também movimentos oculares. (MENEZES et al., 2022)

A via primária para os reflexos de equilíbrio se inicia nos nervos vestibulares, excitados pelo sistema vestibular, passando para os núcleos vestibulares, cerebelo, núcleos reticulares do tronco encefálico até chegar na medula espinhal, através dos tratos vestibuloespinhais e retículoespinhais. Os sinais para a medula controlam a relação entre facilitação e inibição dos músculos, mantendo desta forma o equilíbrio. (OLIVEIRA, 1983)

2.2 VEMP – POTENCIAL MIOGÊNICO EVOCADO VESTIBULAR

Os potenciais evocados são respostas elétricas originadas no sistema nervoso (córtex cerebral, tronco cerebral, medula espinhal e nervos periféricos) em resposta a estímulos motores ou sensitivos. O potencial miogênico evocado vestibular cervical (cVEMP) é um potencial muscular que tem sua origem nas células sensoriais da mácula sacular. Dentre os órgãos vestibulares o sáculo é o mais sensível à estímulos sonoros intensos (SILVA; DE RESENDE; SANTOS, 2016).

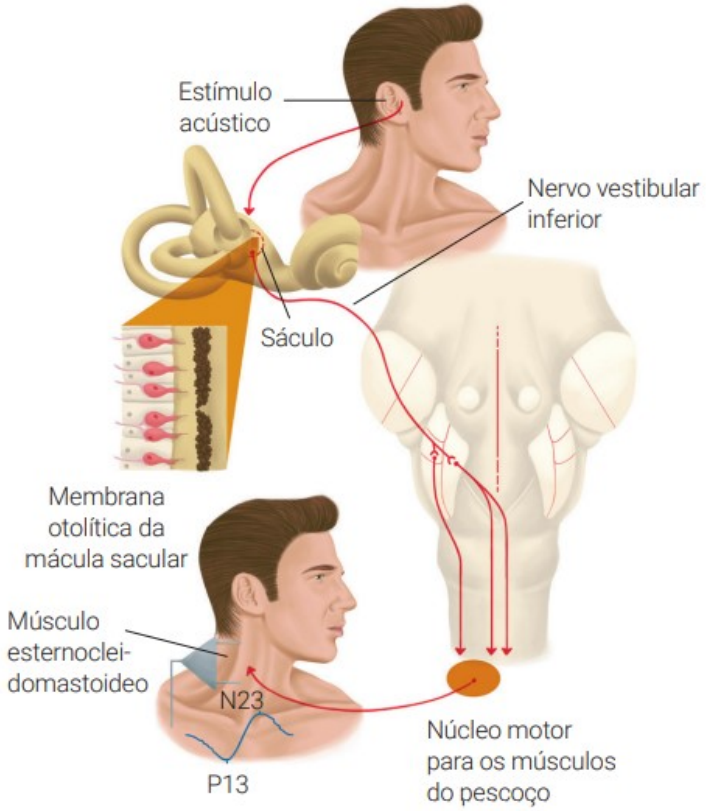
Os cVEMPs são reflexos vestíbulo-cervicais advindos do estímulo de sons fortes no sáculo, onde a sua resposta configura a diminuição do tônus como reflexo fisiológico para que se possa estabilizar a cabeça após um som inesperado, girando a mesma para a origem da fonte sonora. A principal função deste reflexo é proteção e localização sonora. Estes reflexos são captados na musculatura cervical através de eletrodos acoplados na sua superfície, mais especificamente no músculo esternocleidooccipitomastóideo (ECOM). Estes potenciais podem ser utilizados na avaliação da função vestibular (OLIVEIRA, 2010)

Quando a mácula sacular é eliciada por estímulos sonoros ela gera um potencial elétrico que segue através do nervo vestibular inferior, trato vestibuloespinhal, até chegar no neurônio motor ipsilateral da musculatura cervical, as fibras dos núcleos vestibulares lateral, superior e medial. Seguem pelo trato vestibuloespinhal medial e lateral através da medula até chegarem nos núcleos motores cervicais desencadeando a descontração do ECOM (MENEZES et al., 2022).

O cVEMP avalia a via neural do nervo vestibular inferior atingindo os núcleos vestibulares. As fibras eferentes deste percorrem através da medula o trato vestíbuloespinhal lateral e medial seguindo para os núcleos motores cervicais até chegar no nervo acessório, que é a via de acesso ao músculo ECOM,(Figura 3).

Assim, o cVEMP vai avaliar a resposta muscular decorrente do estímulo auditivo. Esta resposta é um arco reflexo de três feixes de neurônios: que saem da orelha interna, do tronco encefálico e da via vestibuloespinhal (SILVA; DE RESENDE; SANTOS, 2016).

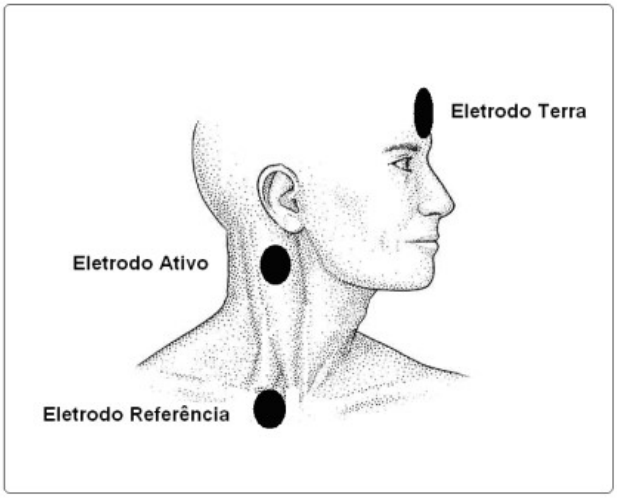
Figura. 3 – Caminho Neural do VEMP



Fonte: (MENEZES et al., 2022)

O cVEMP é constituído por dois complexos de ondas bifásicas, onde o primeiro apresenta um pico positivo (P) com latência média de 13 milissegundos (ms), seguido de pico negativo (N) com latência média de 23 ms, sendo assim denominado P13-N23. Para captação é necessário eletrodos de superfície, com impedância menor que 5.000 Ω (5 kΩ), para cada eletrodo, e balanço de impedância, entre os eletrodos, máximo de 2 kΩ (HALL, 2006). Os eletrodos, então, são posicionados: o ativo no músculo ECOM, o de referência no esterno e o terra na linha média frontal (Fpz) (Figura 4).

Figura 4 – Eletrodos do VEMP



Fonte: Oliveira, (2009)

2.2.1 MODELO DE ONDAS DO cVEMP

A análise do cVEMP é registrada através de uma atividade eletromiográfica inibitória do músculo, decorrente da estimulação do sáculo através de sons. Tem-se como resposta dois complexos de ondas (Gráfico 1): P13 e N23(precoce) e outras N34 e P44 (tardias). Estes potenciais são classificados como potenciais de média latência por acontecerem entre 10 e 50 ms após o estímulo (OLIVEIRA, 2010).

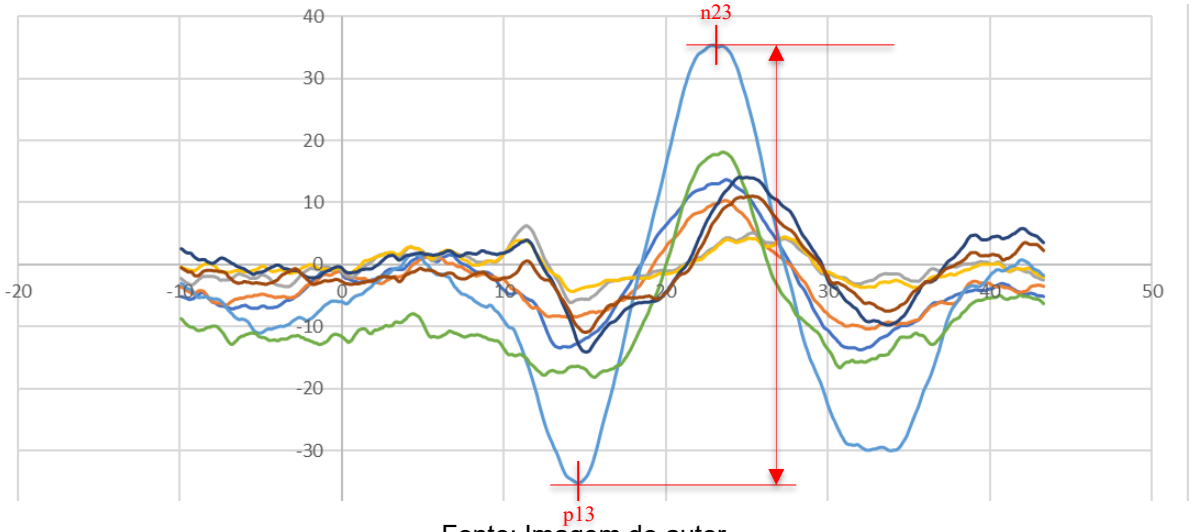
Estas ondas são definidas pelas seguintes características: latência, que é tempo que transcorre desde a estimulação acústica até o aparecimento do valor mais negativo ou positivo das ondas; morfologia da onda e amplitude pico a pico ou diferença de valores entre o ponto mais negativo de uma onda e o mais positivo de outra (FELIPE; SANTOS; GONÇALVES, 2008a).

Para a geração das ondas, o estímulo atinge células sensíveis ao som na mácula do sáculo, órgão vestibular mais próximo da cóclea. (SILVA; DE RESENDE; SANTOS, 2016). Em torno de 0,9 ms, após o disparo do estímulo, o potencial atinge a porção inferior do nervo vestibular, ramo do VIII par craniano, nervo vestíbulo-coclear. Os caminhos envolvidos no estímulo e na captação das ondas p13 e n23 do VEMP são ipsilaterais. Desta forma, a estimulação do sáculo direito, por um som de

forte intensidade na orelha direita, produz uma mudança na contração do músculo ECOM no lado direito do pescoço. Já as ondas n34 e p44 ocorrem bilateralmente, uma vez que o caminho neural auditivo é bilateral (ROBERT F. BURKARD , JOS J. EGGERMONT; WILKINS, 2007)

Os reflexos vestíbulo-cervicais podem ser desencadeados através de estímulos sonoros por via aérea, utilizando-se um fone de ouvido, ou estímulos ósseos, por meio de um vibrador colocado no processo mastoideo. Os estímulos sonoros do tipo *tone bursts* são os mais efetivos, e são utilizados nas frequências de 250, 500, 1.000 ou 2.000 Hz. Dentre estas frequências, as baixas são mais efetivas, e a de 500 Hz, a mais utilizada. Os estímulos devem ser apresentados em forte intensidade e curta duração, atualmente se usa estímulos iguais ou superiores a 90 dB NAn[1]. Esse registro é adquirido pela medição de 100 ou mais registros, evocados por uma taxa de 5,1 estímulos por segundo. Via de regra, quanto maior o número de estímulos e menor a taxa de apresentação, melhor é o registro da resposta. (OLIVEIRA, 2010)

Gráfico 1: Complexo de ondas do VEMP



Fonte: Imagem do autor

2.2.2 VARIÁVEIS E INTERPRETAÇÃO DO cVEMP

Para realização do exame alguns aspectos precisam ser observados e considerados: idade, sexo, posicionamento adequado do paciente, concentração do

paciente, uso de medicamentos, tensão do músculo ECOM, entre outros. O avaliador deve estar monitorando todos os detalhes para adequada interpretação dos resultados (AKIN, F.; MURNANE, O.; PANUS, P.; CARUTHERS, S.; WILKINSON; PROFFITT, 2004).

Após o estímulo, registradas ondas que irão demonstrar o potencial elétrico no ECOM. A análise consiste em verificar latência, amplitude e o limiar, sendo a latência absoluta da onda p13 o parâmetro mais usado(BURKARD, 2007).

Além destes deve-se analisar a simetria das amplitudes das respostas entre os lados direito e esquerdo, uma vez que achando-se respostas assimétricas sugere-se um provável indicativo de disfunção vestibular unilateral (ALMEIDA, 1999).

A variável latência se refere ao tempo decorrente do estímulo até o ponto mais positivo ou negativo da onda, p13 ou n23 respectivamente, refletindo o atraso na condução e ativação dos receptores até o núcleo motor do ECOM. As latências p13 e n23 e as diferenças de valores inter-pico são os parâmetros mais utilizados para o VEMP, devendo ser considerados os valores de normalidade na sua análise (MUROFUSHI, 2016).

Na amplitude das ondas são verificadas as absolutas. As amplitudes interpicos, ambas são dependentes de fatores como idade, frequência e intensidade do estímulo, além da contração tônica do músculo, este último pode ser monitorado pela manutenção de um nível constante de atividade eletromiográfica durante o exame. Para diminuir a interferência desse aspecto é realizado o cálculo da razão de amplitude, conforme mostra a equação 1 abaixo. Esse índice demonstra a subtração do módulo da amplitude da resposta maior pela menor, dividida pela soma do módulo da amplitude dessas respostas, e em seguida multiplicadas por 100 (MUROFUSHI, 2016). A amplitude de cada lado do músculo (direito ou esquerdo) deve ser calculada pela amplitude inter-pico p13-n23 (BURKARD, 2007).

$$R\% = \left(\frac{|A_{maior}| - |A_{menor}|}{|AE + AD|}\right).100$$

Equação 1. – Índice de assimetria A = amplitude de VEMP; e E e D em referência aos lados esquerdo e direito.

Assim, pequenas diferenças interaurais na amplitude produzem uma pequena razão de amplitude. Em contrapartida, altos valores desta razão são decorrentes de grandes discrepâncias entre os lados, o que pode ser resultado da amplitude reduzida no lado da disfunção, sugerindo anormalidade vestibular. Estudos anteriores mostram que sujeitos normais adultos com menos de 60 anos com uma R% ≤ 34 é considerada normal e uma R% > 34 está relacionada a uma disfunção sacular (MUROFUSHI, 2016).

O parâmetro limiar da onda é a menor intensidade capaz de gerar um registro do cVEMP identificável. Este limiar é dependente do estímulo utilizado, sendo o tone burst o mais eficiente. Também foi demonstrado que diferenças nos limiares, entre os lados testados podem sugerir patologias unilaterais. (OLIVEIRA, 2010)

2.4 EQUILÍBRIO

A manutenção do equilíbrio corpóreo é um processo complexo dependente da integração de 03 sistemas: sistema vestibular, sistema visual e sistema proprioceptivo, todos detectam oscilações posturais que geram compensações no sistema muscular ajustando e corrigindo o equilíbrio (SILVA, 2015).

O sistema nervoso central organiza as informações sensoriais que se encarrega de executar o planejamento e controle motor desencadeando os reflexos vestibuloespinhais e vestibuloocular para manutenção do equilíbrio. O sistema vestibular é responsável pelo equilíbrio do corpo fornecendo constantemente informações sobre o deslocamento e acelerações da cabeça no espaço e movimentos lineares do corpo, qualquer falha nesse sistema resulta em sensações como náuseas, vertigens, nistagmo e desequilíbrio (OLIVEIRA et al., 2022).

Em equilíbrio o corpo precisa permanecer ou mover-se de forma controlada, a manutenção deste processo de controle depende de um relacionamento entre os sistemas sensoriais e motores, quando isto não ocorre o risco de quedas aumenta (JÚNIOR; BARELA, 2006).

O equilíbrio é fator essencial para o desempenho de grande parte das atividades de vida diária, alterações estruturais e funcionais comprometem vários sistemas do organismo, dentre eles os sistemas que atuam no controle postural (GONÇALVES, MONTERO, FREITAS., 2016; KISNER, COLBY., 2016).

Alterações no sistema vestibular se dão a partir de informações recebidas pelo cérebro advindas de algum distúrbio na sua origem e que podem ser desencadeadas por diversos fatores ou patologias como hipertensão, diabetes, arteriosclerose, alterações hormonais, infecções por vírus, bactérias, traumatismos e uso de drogas ototóxicas. Esta disfunção pode ter localização periférica ou central, alguns sintomas como vertigem, zumbido, tonturas com perda de audição e manifestações neurovegetativas são de origem periférica, já a parte central está relacionada a ataxia, diplopia, paresia ou paralisia facial, disfagia, disartria, incoordenação, fraqueza, déficit de sensibilidade dentre outros sintomas neurológicos (OLIVEIRA et al., 2022).

As quedas acidentais atingem um terço da população acima de 65 anos e têm sido relacionadas, entre outros fatores, com as alterações dos sistemas responsáveis pelo controle postural e incluem diminuição da visão, da audição, distúrbios vestibulares e redução proprioceptiva (SABCHUK; BENTO; RODACKI, 2012).

A integração do equilíbrio é fundamental na vida humana, realizada no sistema nervoso central ela depende de informações advindas do sistema vestibular, proprioceptivo e ocular. Infecções ocasionadas pelo vírus da COVID-19 e seus impactos no sistema de equilíbrio já foram citadas em estudos de casos e relatos clínicos onde vários estudos mostram a avaliação do equilíbrio nestes pacientes através de questionários e poucos através de testes objetivos e funcionais que garantam uma avaliação mais completa e fidedigna (YILMAZ et al., 2021).

Sendo assim ferramentas de avaliação que permitam identificar distúrbios de equilíbrio podem contribuir para escolher estratégias de melhores tratamentos e prevenir quedas, e dentre os diversos testes existentes um dos mais utilizados é o (TUG) – Time up and go test (SABCHUK; BENTO; RODACKI, 2012).

2.5 TUG – TIME UP AND GO TEST

O (TUG) Time Up and Go test foi elaborado por Podsiadlo e Richardson em 1991, com propósito avaliar o equilíbrio postural, a ameaça de quedas e a capacidade funcional dos idosos. Fundamenta-se em observar o indivíduo estimando o tempo que ele leva para levantar-se de uma cadeira, sem apoiar os braços, andar três metros, regressar e sentar-se apoiando as costas na cadeira.(GONÇALVES; RICCI; COIMBRA, 2009)

O desempenho é analisado por meio de contagem de tempo. Além de fácil aplicação e mostra significativa associação com as AVD´s, ele é uma variação (GUG) Get Up and Go e seus idealizadores propuseram uma avaliação da AVD em vários pacientes que pudessem identificar alterações no equilíbrio. Seu desempenho é afetado pelo tempo de reação força muscular dos MMII, equilíbrio e habilidade para marcha. O TUG é um instrumento de triagem, classifica o paciente em categorias, indica a necessidade de reavaliação e informa sobre seu equilíbrio (PODSIADLO, D; RICHARDSON, 1991).

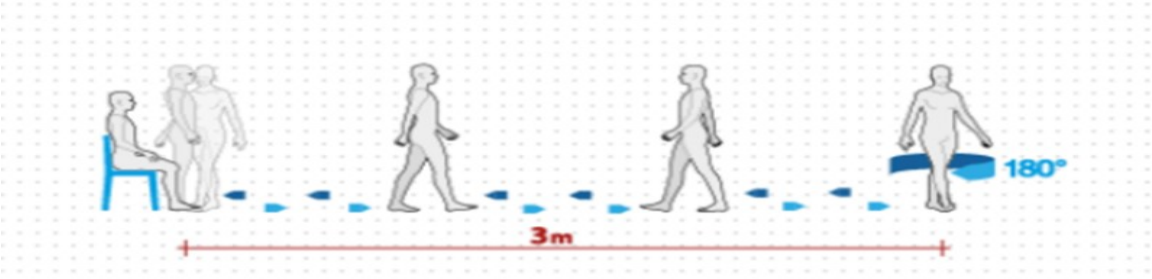
O teste consiste em levantar de uma cadeira (aproximadamente 46cm), caminhar até uma linha reta a 3 metros de distância, virar 180 graus, caminhar de volta e sentar-se novamente (figura 5). A avaliação dos resultados segundo Guidelines do National Institue of Clinical Evidende indica a avaliação em 4 categorias:

Até 10 segundos: adultos saudáveis, indica baixo risco de quedas; entre 11 e 20 segundos: normal em idosos frágeis, porém independentes, indica baixo risco de quedas; entre 21 e 29 segundos: indicado abordagem específica para prevenção de quedas com risco moderado; maior ou igual a 30 segundos: indicação de abordagem específica para prevenção de quedas com alto risco de quedas (RAWLINS; CULYER, 2004).

Segundo Panisson (2012), o teste tem sido amplamente utilizado na prática clínica para avaliar mobilidade funcional, risco de quedas e de equilíbrio em adultos, em idosos, adultos com limitações motoras do tipo Parkinson, AVE, Paralisia Cerebral e até mesmo na pediatria.

Em outro estudo (ALEXANDRE et al., 2012) foi recomendado para idosos brasileiros um valor de corte o tempo de 12,47 segundos, elevando o risco de quedas 3,2 vezes maior para tempos igual ou superior a este.

Figura 5 – Teste Time Up and Go



Fonte: KINETEC.

Disponível em : https://kinetec.com.br Acesso em: 07 de junho de 2022.

3.1 OBJETIVO GERAL

Investigar as repercussões no sistema vestibular e no equilíbrio causadas pela infecção por COVID-19 em pacientes que foram internados.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.2.1 Observar o equilíbrio em pacientes acometidos pela COVID-19, e que foram internados, por meio da avaliação da marcha dinâmica elaborada pelo do teste Time Up and Go (TUG).
3.2.2 Analisar as respostas dos potenciais miogênicos evocados vestibulares cervicais em pacientes acometidos pela COVID-19 e que foram internados.

4 MATERIAL E MÉTODO

O protocolo dessa pesquisa, baseado na Resolução No 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas – UNCISAL, no dia 09 de Novembro de 2020, n° 4.387.160 (Apêndice A).

4.1 AMOSTRA

A amostra foi composta por 34 participantes alocadas em 02 grupos, Grupo Controle (GC), formado por adultos, sem alteração auditiva, de ambos os sexos, na faixa etária entre 18 anos e 65 anos e o Grupo Experimental (GE), que teve os mesmos parâmetros do GC, além de expostos à infecção por COVID-19, pelo menos na Fase II e que tenha sido internado. Os grupos foram emparelhados por sexo e idade. O tamanho da amostra foi realizado o cálculo para comparação de médias, a partir da equação 2, a seguir:

$$n = \frac{\left(Z_{\frac{\alpha}{2}} + Z_{\beta}\right)^2 . 2 . (\sigma)^2}{(d)^2}$$

Equação 2. – Cálculo do tamanho da amostra para comparação entre médias.

4.1.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO – GE

Pacientes que foram infectados por Covid-19 (apresentando Rt-PCR positivo, sorologia para Covid-19 positiva ou tomografia computadorizada compatível com alterações por Covid-19) e que foram internados, com faixa etária entre 18 e 65 anos, conduto externo livre de obstruções, presença de reflexos acústicos, PEATE com estímulo clique sem alterações.

4.1.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO – GC e GE

Exposição a ruído ocupacional ou de lazer; cirurgias no ouvido; mais de três infecções de ouvido no ano corrente; uso de medicação ototóxica; presença de zumbido, vertigens, tonturas ou outras alterações cócleo-vestibulares; presença de alterações sistêmicas que possam contribuir para patologias cócleo-vestibulares, como diabetes, hipertensão arterial e dislipidemias e/ou alterações hormonais.

4.1.3 AMOSTRAGEM

Inicialmente, a pesquisa foi feita por convite aos pacientes internados em hospitais de Maceió, divulgada pelos membros do Laboratório de Audição e Tecnologia (LATEC), em seguida foi feita a busca entre os conhecidos da equipe pelos pares. Os sujeitos compareceram espontaneamente ao local do estudo e não obtiveram nenhuma contribuição financeira para a realização do experimento, entretanto, receberam cópia de toda a avaliação auditiva e vestibular realizada.

4.2 PROCEDIMENTOS

4.2.1 LOCAL DA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Toda a avaliação auditiva e vestibular foi realizada no Laboratório de Audição e Tecnologia (LATEC), no prédio sede da UNCISAL.

4.2.2 CONSCENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Os sujeitos do estudo assinaram o “termo de consentimento livre e esclarecido” (TCLE) (Apêndice B), após a leitura e explicação verbal da pesquisa. Dessa forma, eles permitiam a utilização dos dados coletados a partir das avaliações realizadas, com garantia de sigilo quanto à sua identidade. Foi avisado que eles poderiam, a qualquer etapa da pesquisa, retirar seu consentimento e deixar de participar do estudo mesmo após assinatura do TCLE.

4.2.3 AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO AUDITIVA

Após a assinatura do TCLE, os sujeitos responderam ao questionário de triagem sobre a história de saúde geral e da função auditiva e vestibular (Apêndice C). Em seguida foram realizados procedimentos com a finalidade de verificar a normalidade da audição dos indivíduos sob teste, e com isso realizar uma triagem dos sujeitos. Foram realizadas as seguintes avaliações auditivas e vestibulares: otoscopia, audiometria, avaliação da orelha média, PEATE, FFR, avaliação dos potenciais corticais, cVEMP e TUG. Este projeto vai analisar exclusivamente a avaliação do cVEMP e do TUG Test.

4.2.4 AVALIAÇÃO DO POTENCIAL MIOGÊNICO EVOCADO VESTIBULAR

4.2.4.1. VEMP no domínio do tempo

Os exames do cVEMP foram realizados no equipamento Navigator PRO AEP, da Biologic, o qual é composto por amplificadores biológicos, filtros, sistema de proteção elétrica e um sistema lógico que possibilita a investigação aprofundada do VEMP. O registro foi realizado por meio de eletrodos de superfície descartáveis do tipo prata e cloreto de prata (Ag/AgCl), sendo estes posicionados sobre a pele, após feita a limpeza com pasta abrasiva, álcool e algodão. O eletrodo ativo foi colocado na metade superior do músculo ECOM, ipsilateral à estimulação; o eletrodo de referência,

sobre a borda superior do esterno ipsilateral, e o eletrodo terra na linha média da região frontal (Fpz), (Figura 6).

Após a colocação dos eletrodos, procedeu-se com a avaliação da impedância entre os eletrodos não-inversor e o terra e entre os eletrodos inversor e o terra. Dessa forma, foi permitida impedância entre os eletrodos de até 3 kΩ e de cada eletrodo isolado de 2 kΩ. Para obtenção do registro dos potenciais evocados miogênicos vestibulares no músculo ECOM, o paciente era orientado a permanecer sentando com rotação lateral máxima de cabeça para o lado oposto ao estímulo mantendo a contração tônica do músculo em torno de 60 a 80 µV. Os estímulos, apresentados por meio de fones de inserção ER-3A, iniciaram-se pela aferência direita e, posteriormente, repetidos na aferência esquerda. As respostas foram replicadas, ou seja, registradas duas vezes do lado direito e duas vezes do lado esquerdo.

No exame de VEMP no domínio do tempo, foram promediados 200 registros evocados por estímulos *tone-bursts* nas frequências de 500 Hz, taxa de 5.1 Hz, com duração de 10 ms (subida: 4 ms, platô: 2 ms, descida: 4 ms) e na intensidade de 95 dBNAn. Utilizou-se um filtro passa banda de 30 a 2.000 Hz. Os registros foram realizados em janelas de 53,3 ms, com 10 ms de registro pré estímulo. Foi solicitado que o paciente descansasse durante 1 minuto entre cada captação do exame, com a finalidade de evitar fadiga da musculatura e habituação do reflexo.

Figura 6 : Procedimento de coleta VEMP

Fonte: Arquivo autores (2022)

4.2.4.2 AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO ATRAVÉS DO TUG TEST

O teste foi realizado com uma cadeira de 45 cm de pés fixos (sem rodinhas), cronômetro e um cone (para demarcar a distância de 3m). (Figura 7).

Orientou-se o procedimento do teste e certificou-se de que o participante entendeu o que era para ser feito.

O cronômetro foi disparado, quando o participante projetou os ombros à frente (desencostar da cadeira) e foi parado quando o mesmo encostou completamente o tronco no encosto da cadeira.

Figura 7 – Equipamentos utilizados para realização do TUG Test.

Fonte: Imagem do autor (2022)

4.2.5 ANÁLISE DOS DADOS

Para realizar a interpretação dos achados do VEMP, as respostas foram analisadas, demarcando-se as ondas p13 e n23, pelas latências e amplitudes interpicos p13-n23 e dos primeiros picos negativo e positivo. Além da análise do índice

de assimetria das amplitudes entre os grupos COVID e controle. Em seguida foi analisado os tempos médios do TUG test entre os grupos controle e COVID.

Na análise estatística, os dados foram tabulados e processados pelo aplicativo para microcomputador SPSS Statistics data editor, versão 28.0. Para a descrição dos dados, fez-se uso da apresentação tabular e gráfica das médias, dos desvios-padrão e dos intervalos de confiança. A normalidade das amostras, quanto às latências e amplitudes das ondas n13 e p23, foi observada utilizando-se o teste de Shapiro-Wilk. Assim, para a comparação entre os grupos, das orelhas direita e esquerda ou dos gêneros, no que se refere às latências e amplitudes das ondas p13 e n23 do cVEMP, e os tempos médios do TUG test, foram utilizados os testes T de Student emparelhado ou teste Wilcoxon, a depender da normalidade das amostras. Os valores foram considerados significativos para $p < 0,05$.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foram coletados os dados de 46 indivíduos, destes 08 foram excluídos por possuírem perda auditiva anterior e 4 por falta de pareamento. Fizeram parte do estudo 34 indivíduos (68 orelhas), sendo 18 do sexo feminino (36 orelhas) e 16 do sexo masculino (32 orelhas), divididos em Grupo Experimental(GE) 17 e Grupo Controle(GC)17, os quais foram selecionados considerando-se os critérios de inclusão e exclusão. Para o teste de equilíbrio TUG test, 34 indivíduos participaram sendo 12 do sexo masculino e 22 do sexo feminino.

Tabela 1. Perfil sociodemográfico dos participantes (n=34).

Gênero	**Total(n)**	**Porcentagem**
Masculino	16	47,1%
Feminino	18	52,9%
Idade média	41,6 ± 7,9 anos	

Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

Para o TUG test os escores de tempos dispendidos do GE foram o seguinte, dentre os 16 indivíduos: dois (12,5%) dispenderam menos que 10 segundos no teste, outros 6 (37,5%) sujeitos demoraram entre 10 e 12 segundos, 6 (37,5%) demoraram

entre 12 e 14 segundos e 2 (13,33%) sujeitos consumiram acima de 14 segundos para realizar o teste, perfazendo uma média de 10,99 (± 1,26) segundos.

Os escores do GC para o TUG test registraram que 03 participantes (20%) marcaram menos que 10 segundos, 7 (46,67%) fizeram o percurso entre 10 e 12 segundos e 6 (37,5%) terminaram entre 12 e 14 segundos, nenhum participante fez acima de 14 segundos. A média do grupo foi de 11,4 (± 1,23) segundos para realizar o teste.

Os dados descritivos do tempo de internação mostram uma média 10,7 ± 3,7 dias e intervalo e confiança de 95% de 8,9-12,5, destacando-se que o mesmo foi superior a 10 dias.

A normalidade das amostras pode ser observada na tabela 3, onde foi utilizado o teste Shapiro-Wilk. Os itens em negrito indicam distribuições normais em ambos os grupos.

Tabela 2. Normalidade das amostras

	Estatística	gl	Sig.
TEMPO DE INTERNAÇÃO	0,833	20	0,003
GC_TUG	0,938	20	0,219
GC_L_p13	0,930	20	0,154
GC_A_P13	**0,917**	**20**	**0,086**
GC_L_n23	0,956	20	0,475
GC_A_N23	**0,915**	**20**	**0,080**
GC_Limiar	0,824	20	0,002
GE_tug	0,842	20	0,004
GE_L_p13	0,712	20	0,000
GE_A_P13	**0,910**	**20**	**0,062**
GE_L_n23	0,818	20	0,002
GE_A_N23	**0,921**	**20**	**0,106**
GE_Limiar	0,745	20	0,000

Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

A tabela 3 apresenta média, desvio padrão e valores de p na comparação dos grupos experimental e controle, como pode ser observado não houve diferença estatística entre os grupos para as variáveis estudadas.

TABELA 3. comparação dos grupos controle e estudo para as variáveis estudadas.

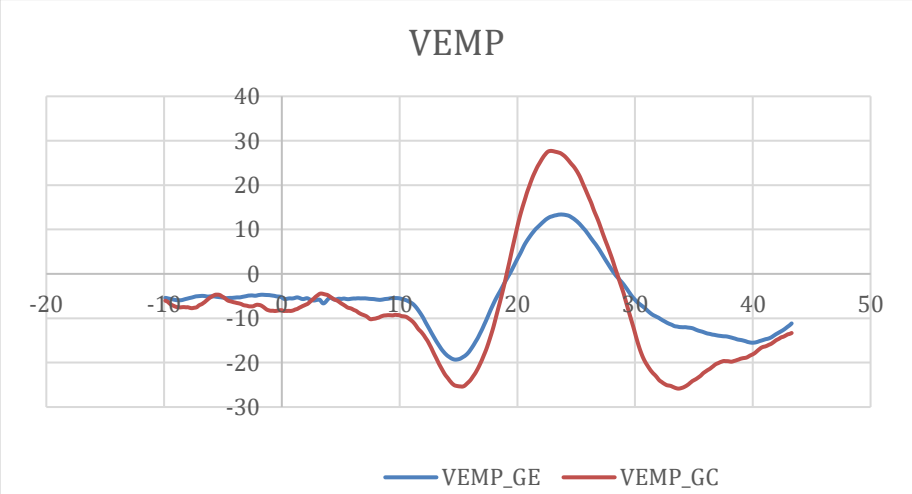
VARIÁVEIS	GC média (± DP)	GE média (± DP)	P
LAT. P13	16,04 (±2,47)	16,73 (± 4,03)	0,60**
AMP. P13	-29,04 (±16,18)	-31,09 (±17,15)	0,23*
LAT. N23	25,17 (±3,12)	24,72 (± 4,87)	0,35**
AMP. N23	40,14 (±21,07)	34,40 (± 17,61)	0,93*
LIMIAR	82,75 (±11,05)	81,00 (± 10,83)	0,87**
TUG	11,4(± 1,23)	10,99 (±1,26)	0,06**

*Teste T de Student, **Teste Wilcoxon

Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

Apesar de não haver diferença significativa entre os picos, o gráfico 2 mostra a grande média entre as ondas coletadas na análise do VEMP. Podem ser observada diferenças visuais da amplitude da onda n23 do GC em aproximadamente 20 uV(microvolts) em relação ao GE, ambas são dependentes de fatores como idade, frequência, intensidade do estímulo, além da contração tônica do músculo, como todos os outros fatores foram pareados igualitariamente este último parece ser o fator preponderante na assimetria (MUROFUSHI et al., 2001).

Gráfico 2 – Análise VEMP GE x GC



Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

TABELA 4. Correlações

			TEMPO DE INTERNACAO	GC_TUG	GC_L_p13	GC_A_P13	GC_L_n23	GC_A_N23	GC_Limiar	GE_tug	GE_L_p13	GE_A_P13	GE_L_n23	GE_A_N23	GE_Limiar
rô de Spearman	TEMPO DE INTERNACAO	Coeficiente de Correlação	1,000	-0,156	-0,287	-0,257	-0,051	0,370	0,017	0,122	0,323	-0,111	,411*	0,018	0,045
		Sig. (2 extremidades)		0,395	0,138	0,186	0,798	0,052	0,928	0,538	0,100	0,581	0,033	0,928	0,806
		N	32	32	28	28	28	28	32	28	27	27	27	27	32
	GC_TUG	Coeficiente de Correlação	-0,156	1,000	-0,019	,546**	0,160	-,561**	-0,186	0,259	0,265	-0,127	0,299	0,277	0,092
		Sig. (2 extremidades)	0,395		0,920	0,002	0,398	0,001	0,291	0,183	0,165	0,512	0,115	0,145	0,607
		N	32	34	30	30	30	30	34	28	29	29	29	29	34
	GC_L_p13	Coeficiente de Correlação	-0,287	-0,019	1,000	-0,196	,671**	0,024	0,006	0,216	-0,287	-0,015	-0,384	-0,031	-0,144
		Sig. (2 extremidades)	0,138	0,920		0,299	0,000	0,901	0,976	0,312	0,164	0,941	0,058	0,883	0,446
		N	28	30	30	30	30	30	30	24	25	25	25	25	30
	GC_A_P13	Coeficiente de Correlação	-0,257	,546**	-0,196	1,000	-0,026	-,893**	0,011	-0,122	0,126	0,174	0,170	-0,073	-0,012
		Sig. (2 extremidades)	0,186	0,002	0,299		0,891	0,000	0,956	0,571	0,550	0,407	0,415	0,730	0,951
		N	28	30	30	30	30	30	30	24	25	25	25	25	30
	GC_L_n23	Coeficiente de Correlação	-0,051	0,160	,671**	-0,026	1,000	0,012	-0,092	0,042	-0,132	0,111	-0,115	-0,050	-0,153
		Sig. (2 extremidades)	0,798	0,398	0,000	0,891		0,951	0,630	0,845	0,528	0,597	0,583	0,813	0,418
		N	28	30	30	30	30	30	30	24	25	25	25	25	30
	GC_A_N23	Coeficiente de Correlação	0,370	-,561**	0,024	-,893**	0,012	1,000	0,068	-0,041	-0,029	0,113	0,011	-0,161	0,082
		Sig. (2 extremidades)	0,052	0,001	0,901	0,000	0,951		0,720	0,850	0,891	0,591	0,957	0,441	0,666
		N	28	30	30	30	30	30	30	24	25	25	25	25	30
	GC_Limiar	Coeficiente de Correlação	0,017	-0,186	0,006	0,011	-0,092	0,068	1,000	-0,085	-0,141	0,175	-0,103	-0,227	,733**
		Sig. (2 extremidades)	0,928	0,291	0,976	0,956	0,630	0,720		0,668	0,467	0,365	0,595	0,235	0,000
		N	32	34	30	30	30	30	34	28	29	29	29	29	34
	GE_tug	Coeficiente de Correlação	0,122	0,259	0,216	-0,122	0,042	-0,041	-0,085	1,000	0,325	-0,373	0,351	,585**	-0,003
		Sig. (2 extremidades)	0,538	0,183	0,312	0,571	0,845	0,850	0,668		0,121	0,072	0,093	0,003	0,988
		N	28	28	24	24	24	24	28	28	24	24	24	24	28
	GE_L_p13	Coeficiente de Correlação	0,323	0,265	-0,287	0,126	-0,132	-0,029	-0,141	0,325	1,000	-0,203	,752**	0,295	0,072
		Sig. (2 extremidades)	0,100	0,165	0,164	0,550	0,528	0,891	0,467	0,121		0,290	0,000	0,120	0,712
		N	27	29	25	25	25	25	29	24	29	29	29	29	29
	GE_A_P13	Coeficiente de Correlação	-0,111	-0,127	-0,015	0,174	0,111	0,113	0,175	-0,373	-0,203	1,000	-0,332	-,898**	0,065
		Sig. (2 extremidades)	0,581	0,512	0,941	0,407	0,597	0,591	0,365	0,072	0,290		0,078	0,000	0,738
		N	27	29	25	25	25	25	29	24	29	29	29	29	29
	GE_L_n23	Coeficiente de Correlação	,411*	0,299	-0,384	0,170	-0,115	0,011	-0,103	0,351	,752**	-0,332	1,000	,498**	0,222
		Sig. (2 extremidades)	0,033	0,115	0,058	0,415	0,583	0,957	0,595	0,093	0,000	0,078		0,006	0,248
		N	27	29	25	25	25	25	29	24	29	29	29	29	29
	GE_A_N23	Coeficiente de Correlação	0,018	0,277	-0,031	-0,073	-0,050	-0,161	-0,227	,585**	0,295	-,898**	,498**	1,000	-0,036
		Sig. (2 extremidades)	0,928	0,145	0,883	0,730	0,813	0,441	0,235	0,003	0,120	0,000	0,006		0,851
		N	27	29	25	25	25	25	29	24	29	29	29	29	29
	GE_Limiar	Coeficiente de Correlação	0,045	0,092	-0,144	-0,012	-0,153	0,082	,733**	-0,003	0,072	0,065	0,222	-0,036	1,000
		Sig. (2 extremidades)	0,806	0,607	0,446	0,951	0,418	0,666	0,000	0,988	0,712	0,738	0,248	0,851	
		N	32	34	30	30	30	30	34	28	29	29	29	29	34

Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

Os resultados encontrados neste trabalho após correlacionar todas as variáveis, mostraram apenas para o GE uma correlação significativa (p=0,03 e r=0,411) entre as variáveis tempo de internação e latência de n23.

Sabe-se que a latência está relacionada ao tempo de condução, refletindo o atraso para ativação dos receptores, condução até o tronco encefálico, condução central até a periférica para o núcleo motor do músculo ECOM, sendo ela um parâmetro clínico muito utilizado na análise do VEMP os quais são considerados a partir dos valores de normalidade. (OLIVEIRA, 2010).

Segundo ALMUFARRIJ e MUNRO, 2020, a quantidade e a qualidade de estudos com vários relatos de sintomas auditivos e vestibulares associado a COVID-19 aumentou muito, contudo muitas evidências são baseados em relatos de caso e

pesquisas retrospectivas, ainda existe uma escassez de estudos que relatam uma avaliação abrangente da função auditiva e vestibular em pacientes com COVID-19 e controles adequadamente pareados.

Apenas 03 estudos foram encontrados que avaliassem o sistema audiovestibular através do VEMP. Um deles, o estudo AYDIN et al., 2022, assim como o presente estudo, teve como objetivo avaliar as funções vestibulococleares de 135 indivíduos dos quais 35 pacientes com COVID-19 que foram tratados ambulatorialmente e 35 internados apenas para suporte ventilatório além de 35 controle. Nos pacientes internados foram encontrados uma média de latência p13 foi de 14,54 ± 1,245 e de n23 foi de 22,65 ± 1,53. A latência n23(p=0,002) e amplitude interpico p13-n23(p,0,001) diferiu significativamente entre os grupos, a amplitude de p13-n23 para o grupo ambulatorial foi de 111,41 ± 52,52, ao comparar apenas as orelhas esquerdas observaram uma diferença significante na latência de p13(=0,001) e amplitude interpico p13-n23(p<0,001) entre os grupos, a média da latência foi menor entre os pacientes internados(14,27 ± 1,52) comparado aos outros grupos e o valor médio da amplitude p13-n23 foi significativamente menor para o grupo ambulatorial(84,62± 49,92mV).

Diferente do presente estudo, não houve emparelhamento adequado, o grupo controle possuía discrepância entre os indivíduos do sexo feminino e masculino, sendo este último em maior predominância além de diferenças na audiometria o que pode causar viés além da análise separada das orelhas esquerda e direita o que pode justificar a diferença entre os valores do presente estudo.

O segundo estudo analisado e conduzido por YILMAZ et al., (2022), é o primeiro estudo caso-controle que avaliou o equilíbrio em adultos recuperados da COVID-19 onde verificou-se através de questionários a ocorrência de desequilíbrio em 8 de 37 pacientes (21,6%) p<0,01, ainda nos testes objetivos de equilíbiro (CPD), Posturografia dinâmica computadorizada, e Teste de impulso da cabeça de vídeo (v-HIT), todos demonstraram diferença significativa entre os grupos, ambos resultados corroboram a divulgar o envolvimento de sistemas de controle de marcha em geral. Já no teste VEMP, 6 orelhas de 4 pacientes não tiveram teste obtido e resultaram em diferença significativa dos controles com p<0,01, ausência de VEMP em 4 pacientes sendo bilateral e 2 unilateral, latências média das ondas p3 (15,8 ± 3,1) e n23 (23,0 ± 3,1) sem diferença significante para o grupo controle (p>0,05), contudo não foi

avaliado tempo de internação e graus de severidade da doença COVID-19 nem a análise da audiometria com um risco de viés. Houve apenas diminuição significativa nas amplitudes interpico p13-n23 em relação ao controle ($p<0,05$), o que difere do atual estudo que não avaliou ainda as diferenças interpicos das ondas p13-n23.

O mais recente estudo publicado (DEMIR; AYDIN; CENGIZ, 2023) avaliaram os efeitos de curto prazo do COVID-19 no sistema cocleovestibular em pacientes pediátricos dois grupos de 35 pacientes e 35 indivíduos saudáveis pareados, foram avaliados emissões otoacústicas EOA, audiometria tonal liminar, teste de impulso cefálico de vídeo VHIT, além dos Teste de potenciais miogênicos evocados vestibulares (c-VEMP/ o-VEMP), houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos na audiometria tonal liminar, VHIT, não havendo diferenças estatisticamente significativa entre os grupos no o-VEMP e c-VEMP. Em contraste com o presente estudo todos os pacientes foram internados em regime ambulatorial e não precisaram de suporte de oxigênio durante a internação, além da população estudada ser pediátrica de (9 a 15 anos).

Quando se fala em latências, alguns estudos relatam que as latências (p13 e/ou n23) têm sido estudadas e podem ser um parâmetro útil para avaliação de lesões do trato vestíbulo-espinhal.(MUROFUSHI et al., 2001)

A latência do VEMP é uma função de transmissão central, ramo eferente do reflexo para ativação muscular, bem como alterações dependente da idade dos reflexos otolíticos, um aumento na latência do VEMP pode ser resultado do processamento alterado dos sinais otolíticos do sistema nervoso central e não da função vestibular periférica diminuída(SU et al., 2004).

A COVID-19 pode influenciar o tronco cerebral e o arco vestíbulo-cólico causando retardo na transmissão deste arco, gerando alterações nas latências e amplitudes do VEMP em pacientes que se infectaram com a doença. (MUROFUSHI et al., 2001; HEIDE et al., 2010)

Vários estudos demonstram que prolongamento na latência n23 está associado a problemas no tronco cerebral, seja por neuromas que comprimem este, carcinoma nasofaríngeo irradiado, em vestibulopatias centrais como Esclerose Múltipla são atribuídas a lentidão da condução ao longo das vias vestíbulo-espinhais por consequência da desmielinização.(KANTNER; GÜRKOV, 2012)

MACAMBIRA *et al.*, 2017 em revisão sistemática com meta-análise relatou em seus achados que a variável latência estava mais atrasada nos idosos que em adultos jovens, sugerindo este fator à redução do número de neurônios levando a implicações do núcleo vestibular podendo ter relação com o equilíbrio em idosos.

Com o processo natural de envelhecimento podem ocorrer alterações no sistema vestibular e na via neural aferente, diminuição de células nervosas vestibulares, perda de neurônios do núcleo vestibular e perda de células ciliadas, havendo um prolongamento das latências do VEMP, contudo alguns autores relatam que esta latência não pode ser afetada pela função otolítica, e sim pela ativação do receptor deste órgão (MACAMBIRA et al., 2017).

WANG *et al.*,(2008) reafirma que a latência do VEMP é provavelmente determinada pelo grau de mielinização e comprimento do trajeto das fibras nervosas aferentes e eferentes envolvidas nos reflexos otolíticos.

Estudos anteriores sugerem que os achados do presente estudo em pacientes com maior tempo de internação e atraso na latência n23, que é representada no gráfico pelo primeiro complexo de ondas bifásico, que correspondem ao reflexo evocado pelo estímulo acústico da mácula sacular, a COVID-19 pode influenciar áreas também do tronco encefácilo causando atraso ao longo das vias vestíbulo-espinhais atrasando a condução neuronal, que é mais comum em doenças neurológicas, como acontece por exemplo na Esclerose Múltipla doença que causa desmielinização nervosa.(FELIPE, 2006; FELIPE; SANTOS; GONÇALVES, 2008b)

Outros sugerem que latências mais prolongadas são sugestivas de doença retrolabiríntica, afetando no mínimo, o trato vestíbulo-espinhal e são sinais característicos de vestibulopatia central ou de lesões no nervo vestibular, como acontece por exemplo na esclerose múltipla e neurite vestibular (BURKARD, 2007, OLIVEIRA, 2010).

Desta forma a latência absoluta é um dos parâmetros clínicos útil para avaliação da condução neural e auxilia no diagnóstico de patologias ou comprometimentos neurológicos como a esclerose múltipla(OLIVEIRA; COLAFÊMINA; MENEZES, 2010).

No presente estudo entre o GE, as latências médias para p13 e n23 foram de 16,73 ± 4,03 e 24,72 ± 4,87 e amplitude 31,09 ± 17,15 e 34,40 ± 17,61, não sendo significante entre os grupos estudados, contudo SILVA et al. (2017) observou que em

30 adultos normais encontraram valores de latência 12,80 e 23,80, enquanto que no estudo FELIPE et al. (2008) em 30 adultos normais 13,6 e 23,2 os valores de latência e amplitudes de 33,0 e 35,3 ambos obtiveram menores latências e maiores amplitudes.

Quando olha-se para a COVID-19 e sintomas de tonturas, um estudo que avaliou o sistema vestibular em 185 pacientes por meio de perguntas *online*, desordens de equilíbrio foram detectados em 34 pacientes onde 32 relataram tontura (94,1%), e 2 (5,9%) vertigem. (TAN et al., 2021).

Nenhum estudo foi encontrado que avaliasse o equilíbrio através do Time Up and Go test em pacientes pós COVID-19. Tem sido discutido os impactos da COVID-19 no sistema audiovestibular, porém até o momento as informações sobre os efeitos são controversas apesar de vários problemas terem sido relatados na doença e ainda não haver dados objetivos baseados em estudos. Contudo sabemos que a doença pode ter efeitos a longo prazo e os pacientes podem apresentar sequelas após a recuperação da doença.

A COVID-19 causa manifestações neurológicas em 88% dos pacientes críticos, com envolvimento musculoesquelético em 20% destes, uma frequência 4 vezes maior do que nos casos moderados, longas internações causam impacto na homeostase muscular impactando secundariamente no sedentarismo, sabe-se que a causa de perda da massa muscular seja multifatorial, que envolve a inflamação, imobilização, nutrição insuficiente e uso de corticóides, exatamente como ocorre em fase grave da doença, alguns autores admitem que pacientes internados em UTI tem perda de 20% da massa muscular da coxa na 1ª semana de internação.

Segundo EVANS *et al.*(2021), 57,2% dos pacientes que receberam alta hospitalar relataram persistência dor musculoesquelética após 6 meses, além da dor a fadiga é um dos sintomas mais relatados, em um grande estudo em Wuhan, China 63% dos pacientes relatam fadiga após 6 meses.

Em indivíduos saudáveis expostos à imobilização devido ao repouso no leito, há uma diminuição de 14% na massa muscular, 16% na força, promovendo perda muscular de até 10 vezes maior do que em pessoas saudáveis, isso porque o sistema muscular se adapta à inatividade prolongada diminuindo o tamanho das suas fibras levando à atrofia do músculo. (GREVE et al., 2020)

ALJASSER *et al.*(2021) em seu estudo relatou que o número de pacientes que sofriam alterações e sintomas no sistema auditivo era baixo e não conseguiu encontrar uma diferença estatisticamente significante entre seus pacientes com COVID-19 e controles.

As limitações deste estudo são o tamanho da amostra e a falta de outros exames para complementar melhor a avaliação do sistema vestibular.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar as respostas dos potenciais miogênicos evocados vestibulares cervicais, no grupo experimental, foi encontrada significância apenas na correlação tempo de internação e latência da onda n23. Contudo, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos para todos os componentes de onda do cVEMP e para avaliação do equilíbrio por meio da avaliação da marcha dinâmica, utilizando-se o teste Time Up and Go (TUG).

7 APLICABILIDADE E CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO PARA A SOCIEDADE

Incrementar protocolos e métodos de avaliação e reabilitação vestibular em pacientes internados acometidos pela COVID-19.

REFERÊNCIAS

AKIN, F.; MURNANE, O.; PANUS, P.; CARUTHERS, S.; WILKINSON, A. .; PROFFITT, T. The influence of voluntary tonic EMG level on the vestibular-evoked myogenic potencial. *Journal of Rehabilitation Research & Development v.41, n.3B, p.473-480. 2004.*, v. 41, 2004.

ALEXANDRE, T. S. et al. Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly Acurácia do Timed Up and Go Test para rastrear risco de quedas em idosos da comunidade. *Rev Bras Fisioter*, v. 16, n. 5, p. 381–389, 2012.

ALJASSER, A. et al. Is COVID-19 associated with self-reported audio-vestibular symptoms? *International Journal of Audiology*, v. 0, n. 0, p. 1–9, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14992027.2021.1957161>.

ALMEIDA, R. R. Potenciais evocados miogênicos vestibulares: Estudo em indivíduos normais. *Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia Universidade de São Paulo, São Paulo,* p. 181, 1999.

ALMUFARRIJ, I.; MUNRO, K. J. One year on: an updated systematic review of SARS-CoV-2, COVID-19 and audio-vestibular symptoms. *International Journal of Audiology*, v. 60, n. 12, p. 935–945, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14992027.2021.1896793>.

ALMUFARRIJ, I.; UUS, K.; MUNRO, K. J. Does Coronavirus Affect the Audio-Vestibular System? A Rapid Systematic Review. *International journal of audiology*, v. 59, n. 7, p. 487–491, jul. 2020.

AYDIN, S. et al. The effect of the severity of COVID-19 on the sequelae of the audiovestibular system. *Ear, Nose & Throat Journal*, v. 0, n. 0, p. 014556132210838, 2022.

BAPTISTA, A. B.; FERNANDES, L. V. Covid-19 , Análise Das Estratégias De. 2020.

BURKARD, R. f. *Auditore Evoked Potentials*. 2007. ed. [s.l: s.n.]

CABRAL, A. L. L. Tradução e validação do teste Timed Up & Go e sua correlação com diferentes alturas da cadeira. p. 100, 2011.

CAMARA, F. M. et al. Capacidade Funcional do idoso: formas de avaliação e tendências. *ACTA FISIATR*, v. 9, n. 1, p. 201–208, 2008.

DEMIR, I.; AYDIN, S.; CENGIZ, D. U. The short-term effect of COVID-19 on the cochleovestibular system in pediatric patients. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, v. 164, n. October 2022, p. 111406, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2022.111406>.

DISSER, N. P. et al. Musculoskeletal Consequences of COVID-19. p. 1197–1204, 2020.

EVANS, R. A. et al. Physical, cognitive, and mental health impacts of COVID-19 after hospitalisation (PHOSP-COVID): a UK multicentre, prospective cohort study. *The Lancet Respiratory Medicine*, v. 9, n. 11, p. 1275–1287, 2021.

FANCELLO, V. et al. SARS-CoV-2 (COVID-19) and audio-vestibular disorders. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, v. 35, 2021.

FELIPE, L. O Papel do Potencial EvocadoMiogênio Vestibular (VEMP) Na avaliação da via vestíbulo-espinhal em indivíduos com mielopatia associada ao HTLV-1, mielorradiculopatia esquistossomótica, esclerose múltipla e doença de ménière. p. 1–189, 2006.

FELIPE, L.; SANTOS, M. A. R.; GONÇALVES, D. U. Vestibular evoked myogenic potential (Vemp): evaluation of responses in normal subjects. *Pró-fono : revista de atualização científica*, v. 20, n. 4, p. 249–254, 2008a.

FELIPE, L.; SANTOS, M. A. R.; GONÇALVES, D. U. Potencial evocado miogênico vestibular (Vemp): avaliação das respostas em indivíduos normais. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, v. 20, n. 4, p. 249–254, 2008b.

GONÇALVES, D.; RICCI, N.; COIMBRA, A. Equilíbrio funcional de idosos da comunidade: comparação em relação ao histórico de quedas. *Brazilian Journal*

of Physical Therapy, v. 13, n. 4, p. 316–323, 2009.

GREVE, J. M. D. et al. Impacts of COVID-19 on the immune, neuromuscular, and musculoskeletal systems and rehabilitation. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 26, n. 4, p. 285–288, 2020.

HEIDE, G. et al. Brainstem representation of vestibular evoked myogenic potentials. *Clinical Neurophysiology*, v. 121, n. 7, p. 1102–1108, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2010.02.007>.

JÚNIOR, P. F.; BARELA, J. A. Alterações no funcionamento do sistema de controle postural de idosos. Uso da informação visual. 2006.

KANTNER, C.; GÜRKOV, R. Characteristics and clinical applications of ocular vestibular evoked myogenic potentials. *Hearing Research*, v. 294, n. 1–2, p. 55–63, 2012.

KARIMI-GALOUGAHI, M. et al. *Vertigo and hearing loss during the COVID-19 pandemic - is there an association?Acta otorhinolaryngologica Italica : organo ufficiale della Societa italiana di otorinolaringologia e chirurgia cervico-facciale*Italy, jun. 2020. .

KOPARAL, M.; YILMAZER, C. Journal of the American Academy of Audiology. *Journal of the American Academy of Audiology*, 2021.

MACAMBIRA, Y. K. dos S. et al. Envelhecimento e os atrasos nas latências das componentes de onda no oVEMP e no cVEMP: uma revisão sistemática com metanálise. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, v. 83, n. 4, p. 475–487, 2017.

MAO, L. et al. Neurologic Manifestations of Hospitalized Patients with Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurology*, v. 77, n. 6, p. 683–690, 2020.

MENEZES, P. et al. *MANUAL DE ELETROFISIOLOGIA E ELETROACUSTICA - UM GUIA PARA CLINICOS.* 1. ed. [s.l.] 2022, 2022.

MENEZES, P. de L.; GARNER, D. M.; VALENTI, V. E. BRAZIL IS PROJECTED TO BE THE NEXT GLOBAL COVID-19 PANDEMIC EPICENTER. v. 3, n. 2, p. 251–256, 2020.

MILLS, G. et al. The prevalence and location of musculoskeletal pain following COVID-19. *Musculoskeletal Care*, n. May, p. 1–5, 2022.

MUROFUSHI, T. et al. Diagnostic value of prolonged latencies in the vestibular evoked myogenic potential. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, v. 127, n. 9, p. 1069–1072, 2001.

MUROFUSHI, T. Clinical application of vestibular evoked myogenic potential (VEMP). *Auris Nasus Larynx*, v. 43, n. 4, p. 367–376, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anl.2015.12.006>.

OLIVEIRA, A C ALVES; VELOSO, L M SALES; ANDRADE, K C LIRA; MENEZES, P. L. Potencial evocado miogênico vestibular e envelhecimento. In: *MANUAL DE ELETROFISIOLOGIA E ELETROACÚSTICA: UM GUIA PARA CLÍNICOS*. [s.l.] 2022, 2022.

OLIVEIRA, A. C. de. Estudo dos potenciais evocados miogênicos vestibulares de estado estável. 2010.

OLIVEIRA, A. C. de; COLAFÊMINA, J. F.; MENEZES, P. de L. Potencial miogênico evocado vestibular: proposição de um novo instrumento. *Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia (Impresso)*, v. 14, n. 4, p. 410–416, 2010.

OLIVEIRA, J. FISIOLOGIA DO SISTEMA VESTIBULAR. *BJORL*, v. 49, p. 17–28, 1983.

PODSIADLO, D; RICHARDSON, S. The Timed Up and Go: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 39, n. 2, p. 142–148, 1991. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1991946/>.

RAPHAN, T. Vestibular, locomotor, and vestibulo-autonomic research: 50 years of collaboration with Bernard Cohen. *Journal of Neurophysiology*, v. 123, n. 1, p. 329–345, 2020.

RAWLINS, M. D.; CULYER, A. J. Education and debate. National Institute for Clinical Excellence and ist value judgments. *Bmj*, v. 329, n. July, p. 224–227, 2004.

ROBERT F. BURKARD , JOS J. EGGERMONT, M. D.; WILKINS, L. W. &. *Auditory Evoked Potentials: Basic Principles and Clinical Application*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.

SABCHUK, R. A. C.; BENTO, P. C. B.; RODACKI, A. L. F. Comparison between field balance tests and force platform. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 18, n. 6, p. 404–408, 2012.

SAZGAR, A. A. et al. Recording of vestibular evoked myogenic potentials. *Acta Medica Iranica*, v. 44, n. 1, p. 13–16, 2006.

SILVA, J. R. Equilíbrio Postural e Risco de Quedas em Idosos Fisicamente Independentes. in: Equilíbrio humano e seus distúrbios: do estilo de vida à reabilitação. In: [s.l.] 2015, 2015. p. 23–35.

SILVA, T. R.; DE RESENDE, L. M.; SANTOS, M. A. R. Ocular and cervical vestibular evoked myogenic potential simultaneous in normal individuals. *Codas*, v. 28, n. 1, p. 34–40, 2016.

SILVERTHORN, D. U. *Fisiologia humana: uma abordagem integrada.* [s.l: s.n.]

SU, H. C. et al. Aging effect on vestibular evoked myogenic potential. *Otology and Neurotology*, v. 25, n. 6, p. 977–980, 2004.

TAN, M. et al. Effects of Covid-19 on the Audio-Vestibular System. *American journal of otolaryngology*, v. 43, n. 1, p. 103173, ago. 2021.

VIOLA, P. et al. Tinnitus and equilibrium disorders in COVID-19 patients: preliminary results. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, n. 0123456789, 2020.

WANG, S. et al. Latências consistentes de vestibulares evocados Potenciais Miogênicos. p. 923–929, 2008.

WORLD HEALT ORGANIZATION. *WHO Coronavirus*. Disponível em:

<https://covid19.who.int/>. Acesso em: 1 jul. 2022.

YILMAZ, O. et al. Assessment of Balance after Recovery from Covid-19 Disease. *Auris, nasus, larynx*, ago. 2021.

YILMAZ, O. et al. Assessment of balance after recovery from Covid-19 disease. *Auris Nasus Larynx*, v. 49, n. 2, p. 291–298, 2022.

YOUNG, Y. H. Contemporary review of the causes and differential diagnosis of sudden sensorineural hearing loss. *International Journal of Audiology*, v. 59, n. 4, p. 243–253, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14992027.2019.1689432>.

APÊNDICE A

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise dos efeitos da COVID-19 no sistema auditivo e vestibular.

Pesquisador: Pedro de Lemos Menezes

Área Temática: A critério do CEP

Versão: 3

CAAE: 35741120.2.0000.5011

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CIENCIAS DA SAUDE DE ALAGOAS -

Patrocinador Principal: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CIENCIAS DA SAUDE DE ALAGOAS -

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.387.160

Apresentação do Projeto:

As informações referentes à Apresentação do Projeto, Objetivo da Pesquisa e Avaliação de riscos e benefícios foram retiradas do PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1598615.pdf postado em 05/11/2020.

Introcução: A doença infecciosa causada pelo novo coronavírus e identificada pela primeira vez em 2019 (COVID-19) se tornou uma preocupação global de saúde pública, uma vez que se estendeu rapidamente em todo o mundo. A transmissão da síndrome respiratória aguda grave Coronavírus 2 (SARSCoV-2), apareceu inicialmente em Wuhan, na China, que se tornou o primeiro epicentro (NATURE, 2020). Em seguida, quando os casos foram parcialmente controlados na China, a Europa foi afetada e passou a ser o segundo epicentro. Atualmente, os Estados Unidos da América (EUA) são o epicentro pandêmico com aproximadamente 2.000.000 casos de COVID-19, e um modelo matemático publicado recentemente indica que o Brasil deverá ser o próximo epicentro global da doença (MENEZES, GARNER e VALENTI, 2020) .As infecções virais podem causar também perda auditiva e vestibular, podendo ser congênita ou adquirida e uniou bilateral. Normalmente, a perda auditiva induzida por vírus é neurossensorial, e possui grau leve ou gravea profunda (ABRAMOVICH e PRASHER, 2015). Os mecanismos

envolvidos na indução da perda auditiva por diferentes vírus variam muito, desde danos diretos às estruturas do ouvido interno, incluindo células ciliadas do ouvido interno e órgão de Corti (como observado em algumas das causas classificadas de perda auditiva viral, como o sarampo) , à indução de dano mediado pelo hospedeiro (BESWICK, DRISCOLL e

KEI, 2012). Na COVID-19, há relatos de dificuldade para ouvir iniciada um pouco antes do surgimento dos sintomas clínicos gerais (MUSTAFA, 2020). Embora várias infecções virais possam levar à perda auditiva (CURE e CURE, 2020), ainda não se sabe se o COVID-19 tem efeito no sistema auditivo ou não. Portanto, uma investigação auditiva detalha sobre os impactos dessa doença infecciosa na audição será de grande valia

para a compreensão de sua evolução mas também poderá dar pistas para um diagnóstico complementar mais preciso, que poderão subsidiar protocolos profiláticos mais precoces.

Hipótese: A infecção viral por COVID-19 causa danos auditivos e vestibulares, sobretudo, ao sistema nervoso central.

Metodologia Proposta: A amostra será composta por dois grupos. Grupo Pesquisa 1 (GP1), formado por adultos, sem alteração auditiva, de ambos os sexos, na faixa etária entre 18 anos e 55 anos. O Grupo Pesquisa 2 (GP2), terá os mesmos parâmetros do GP1, além de expostos à infecção por COVID-19, pelo menos na Fase II e que tenha sido internado. Com a utilização os dados da literatura de estudos anteriores como referência o estabelecimento do desvio padrão, o cálculo do tamanho da amostra apontou 40 sujeitos para cada grupo. As análises dos resultados serão realizadas por orelha, totalizando 80 orelhas. O LATEC,já possui todos os equipamentos necessários para a realização do exames e procedimentos. Resta apenas a aquisição de material de custeio. Tais recursos serão disponibilizados integralmente pelo pesquisador principal. Após assinatura do TCLE e do Termo de Assentimento, os sujeitos passão por um processo de seleção da amostra para garantir que todos os critérios de inclusão e exclusão sejam atendidos. Assim, serão submetidos as avaliações abaixo descritas:

•Anamnese: questionário com perguntas sobre desenvolvimento global e histórico de queixas auditivas;

•Otoscopia para avaliação do conduto auditivo externo e membrana timpânica, com otoscópio Welch Allyn 2909;

•Imitanciometria com o objetivo de selecionar os participantes com timpanogramas tipo "A" e reflexosacústicos presentes, realizada por meio do Imitanciômetro AT235 de marca Interacoustics®.

•Audiometria tonal e vocal com o objetivo de identificar os limiares auditivos tonais e vocais dentro dos padrões de normalidade, por meio do audiômetro AD 629 da marca Interacoustics® e em cabine acústica;

•Emissões otoacústicas: Avaliação e emissões otocústicas produto de distorção realizadas com o equipamento Navigator PRO AEP, da Biologic, nas frequências de 500, 1.000, 2.000 e 4.000 Hz.

•PEATE com estímulo clique com janela de registro de 10 ms, velocidade 27,7/s, filtro passa baixo de 3000Hz e passa alto de 100Hz do EEG, ganho de 100.0K e uma duração de 100 μsec. Serão utilizados1000 sweeps em cada estimulação, na polaridade rarefeita e confirmada com a condensada. A intensidade de aplicação será de 80 dBnHL.

•Frequency Following Response: O estímulo será apresentado primeiro na orelha direita, depois na esquerda,com janela de registro de 74,67 ms, e uma velocidade 10,9/s, com filtro passa-alto de 100 Hz e passa-baixo de 2000 Hz. O estímulo utilizado consistirá dos cinco primeiros formantes da sílaba [da] (40 ms), apresentado de forma monoaural (orelha direita e esquerda), em polaridades alternadas a 80 dB NPS .

•PEACs: O exame será realizado com equipamento Navigator PRO AEP, da Biologic. Para preparação da região dos eletrodos será utilizado álcool a 70% para limpeza da pele e esfoliação com pasta abrasiva (Nuprep®). Em seguida, será realizada a colocação dos eletrodos tipo disco de superfície, nas derivações Fz (eletrodo terra), Cz (eletrodo ativo) e A1 e A2 para os lóbulos das orelhas (eletrodos referência). Os voluntários serão acomodados em uma poltrona reclinável, em decúbito dorsal, de maneira confortável, com o objetivo de permitir um adequado relaxamento muscular. Será adotado o paradigma oddball com os estímulos /da/ frequente e /ba/ raro, a impedância aceita para a realização dos exames será menor que 300ohm, com filtro de 0,5 e 30 Hz, estímulos binaurais, sendo o estimulo frequente de 80% e o raro de 20%, intervalo de 0,9 ms, intensidade de 80dB NAn, tempo de análise de 500 ms.

•VEMP será realizado no equipamento Navigator PRO AEP, da Biologic. No exame de VEMP no domínio do tempo, serão promediados 200 estímulos tone-bursts na frequência de 500Hz, com 5,1 estímulos/segundo, na intensidade de 95 dB NAn. Os registros serão analisados em janelas de 50 ms.

Critério de Inclusão:

Critérios de Inclusão para o grupo controle

•Ouvintes normais (limiares auditivos tonais iguais ou inferiores a 25 dBNA nas frequências compreendidasentre 250 e 8000 Hz), com diferenças entre as orelhas por frequência iguais ou inferiores a 10 dB;

•Com faixa etária de 18 a 55 anos;

•Conduto auditivo externo livre de obstruções;

•Presença de reflexos acústicos;

•PEATE com estímulo clique sem alterações.

Critério de Exclusão:

Critérios de Exclusão para ambos os grupos

•Quaisquer alterações na orelha externa e/ou mau funcionamento da orelha média;

•Alterações na timpanometria;

•Cirurgias na orelha;

•Mais de três infecções de ouvido no ano corrente;

•Uso de medicação ototóxica;

•Diagnóstico de espectro da neuropatia auditiva;

•Presença de zumbido, vertigens, tonturas ou outras alterações cócleo-vestibulares;

•Presença de alterações cognitivas e/ou de comportamento.

Para ambos os grupos, serão excluídas pessoas com quadro de otite média no momento da avaliação,síndromes genéticas, alteração cognitiva e transtornos psiquiátricos.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Investigar as repercussões da infecção por COVID-19 no sistema auditivo e vestibular.

Objetivo Secundário:

Analisar as diferenças entre os sexos, graus de infecção e dias de internação

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: apesar de não serem descritos riscos à saúde física do participante da pesquisa, os riscos presumíveis são: identificação do participante da pesquisa, mas este risco será minimizado pois os dados dos exames serão identificados por código em um computador protegido com senha de acesso; durante a pesquisa do limiar audiômetro, realizado dentro da

cabine, existe a possibilidade remota de o participante apresentar fobia devido à aversão a lugares fechados. Para minimizar esse risco, o exame será interrompidoe a cabine será aberta para melhorar a ventilação até o

participante se sentir melhor, além disso a cabina fica em uma sala refrigerada, diminuindo a probabilidade que isso aconteça. Também existe a possibilidade de desconforto ou ardor no momento da limpeza de regiões da face para a colocação dos eletrodos. Para diminuir a possibilidade de desconforto ou ardor na colocação dos eletrodos, será utilizada a pasta Nuprep, específica para esse fim. O pesquisador assume a responsabilidade de dar assistência integral às complicações e danos decorrentes dos riscos previstos. Os procedimentos da pesquisa são indolores, não gerando qualquer tipo de desconforto. Ao final da pesquisa os dados físicos serão incinerados e os dados digitalizados serão deletados.

Benefícios: os benefícios deste estudo respaldam-se na obtenção de informações acerca dos efeitos da COVID-19 no sistema auditivo dos participantes. Assim, poderão ser adotadas estratégias que favoreçam o diagnóstico auditivo em pacientes que contraíram o Sars-Cov-2 e desenvolveram a doença, a partir de métodos de intervenção e acompanhamento adequados fornecendo subsídios para o fonoaudiólogo, profissional da área de audiologia e o próprio indivíduo, terem conhecimento quanto diagnóstico auditivo preciso. Caso seja identificada qualquer perda auditiva, os participantes serão encaminhados para o setor de fonoaudiologia do Centro Especializado de Reabilitação (CERIII) da UNCISAL, para protetização auditiva. Dessa forma os benefícios se sobrepõem aos riscos, justificando a realização da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O presente estudo se encontra de acordo com a Resolução 466/12.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O presente estudo se encontra de acordo com a Resolução 466/12.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O presente estudo se encontra de acordo com a Resolução 466/12.

Considerações Finais a critério do CEP:

Nesta oportunidade, lembramos que o pesquisador tem o dever de durante a execução do experimento, manter o CEP informado através do envio a cada seis meses, de relatório consubstanciado acerca da pesquisa, seu desenvolvimento, bem como qualquer alteração, problema ou interrupção da mesma.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1598615.pdf	05/11/2020 09:44:54		Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA_AO_COMITE_DE_ETICA_EM_PESQUISA_ATUALIZADA.docx	05/11/2020 09:43:39	Pedro de Lemos Menezes	Aceito
Declaração de concordância	autorizacao_ceriii_atualizada.pdf	05/11/2020 09:41:55	Pedro de Lemos Menezes	Aceito
Outros	Check_list_documental.pdf	07/10/2020 15:53:56	Pedro de Lemos Menezes	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Carta_Resposta_ao_CEP.docx	07/10/2020 15:19:29	Pedro de Lemos Menezes	Aceito
Outros	Termo_de_anuencia_otorrinolaringologista.docx	07/10/2020 15:17:39	Pedro de Lemos Menezes	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoPedroMenezesCEP_200720_final.docx	07/10/2020 15:11:14	Pedro de Lemos Menezes	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_final.pdf	07/10/2020 15:07:02	Pedro de Lemos Menezes	Aceito
Outros	QUESTIONARIO.pdf	29/09/2020 16:00:02	Pedro de Lemos Menezes	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	29/09/2020 15:44:34	Pedro de Lemos Menezes	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMO_DE_ASSISTENCIA_PSICOLOGA.docx	29/09/2020 15:40:29	Pedro de Lemos Menezes	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_anuencia_FonoaudiOloga.docx	29/09/2020 15:40:14	Pedro de Lemos Menezes	Aceito
Outros	AUTORIZACAO_HU.pdf	29/09/2020 15:37:00	Pedro de Lemos Menezes	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	29/09/2020 15:31:21	Pedro de Lemos Menezes	Aceito
Outros	Declara_LATEC.pdf	27/07/2020 18:26:13	Pedro de Lemos Menezes	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declara_Conflito_interesse_2.docx	27/07/2020 17:59:32	Pedro de Lemos Menezes	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_responsabilidade_1.docx	27/07/2020 17:59:12	Pedro de Lemos Menezes	Aceito
Orçamento	03_Orcamento.docx	21/07/2020 01:27:45	Pedro de Lemos Menezes	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	05_DECLARACOES_Infraestrutura.docx	21/07/2020 01:27:26	Pedro de Lemos Menezes	Aceito

Situação do Parecer: **Aprovado**
Necessita Apreciação da CONEP: **Não**

MACEIO, 09 de Novembro de 2020

Assinado por:
MARIA DO CARMO BORGES TEIXEIRA
(Coordenador(a))

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

(maiores de 18 anos)

(Em 2 vias, firmado pelos participantes voluntários da pesquisa e pelo responsável)

O Sr/Sra está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) do estudo **"Análise dos efeitos da COVID-19 no sistema auditivo e vestibular"**, que será realizado Laboratório de Audição e Tecnologia - LATEC, localizado na rua Dr. Jorge de Lima, 113, 5º andar, Trapiche da Barra – 57010-382.

Recebi dos pesquisadores, Enfª. Ma. Fernanda Calheiros Peixoto Tenório, e Profª. fonoaudiólogo Pedro de Lemos Meneses, responsáveis por sua execução, as seguintes informações que me fizeram entender sem dificuldades e sem dúvidas os seguintes aspectos:

1) Que a pesquisa se destina a realizar minha avaliação auditiva.
2) Que a importância do estudo é analisar o que acontece com a audição e com o equilíbrio de pessoas que foram internadas com COVID-19.
3) Que os resultados que se desejam alcançar são: esclarecer se infecção pelo coronavírus ataca o sistema auditivo e o sistema do equilíbrio humano. Tal descoberta irá proporcionar uma melhor atenção a estes pacientes e ajudará na prevenção de problemas futuros. Também contribuirá para outros estudos nesta área;
4) Que este estudo começará em outubro de 2020 e terminará em agosto de 2021 (à depender da aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em conformidade com o cronograma de execução proposto pelo pesquisador principal);
5) Que eu participarei do estudo da seguinte maneira: responderei um questionário sobre meu histórico auditivo. Permitirei que meus ouvidos sejam examinados através da **otoscopia (**exame realizado por um instrumento chamado otoscópio e usado para examinar meu conduto auditivo externo e ouvido médio), realizarei os exames solicitados, que são: **emissões otoacústica** (exame que avaliará os sons emitidos pela cóclea); **audiometria** (exame que testará a minha capacidade de ouvir diferentes sons. Eu terei que responder se escuto ou não os sons apresentados por meio de fones de ouvidos dentro de uma cabine acústica), **impedanciometria** (exame que testará principalmente a mobilidade da membrana

do ouvido. Será colocada um plug no meu ouvido, que escutarei alguns apitos, mas não precisarei dar nenhuma resposta), **PEATE** (exame que detecta a menor intensidade de som que pode ser percebida pela orelha); **PEACs** (exame que analisa as mudanças de atividades elétricas que ocorrem tardiamente na via auditiva em resposta ao estímulo acústico); **FFR** (exame que analisa a via auditiva interna. Serão fixados eletrodos na minha pele e os estímulos são apresentados por meio de fones dentro do meu ouvido e as respostas serão gravadas automaticamente) e **VEMP** (exame que avalia a resposta muscular decorrente de estimulação auditiva).

6) Informaram-me também que os exames realizados nesta pesquisa são utilizados nas avaliações da audição em todo o mundo e não existem referências na literatura sobre problemas físicos ou psicológicos associados a eles. Foi esclarecido ainda que nenhum dos referidos exames causa dor, a curto ou longo prazo. Pode ocorrer apenas desconforto ou ardor durante a limpeza da pele para a colocação dos eletrodos na captação dos potenciais auditivos e dos potenciais evocados miogênicos vestibulares. Porém, todas as medidas serão tomadas para eximi ou diminuir tais desconfortos.

7) Que os possíveis riscos à minha saúde física e mental são mínimos e me foram explicados da seguinte forma: que pode haver vazão de dados pessoais e a possível reação alérgica aos produtos utilizados no ato da limpeza para colocação dos eletrodos, fato que irá depender da sensibilidade da pele de cada indivíduo. Com relação aos exames realizados em cabine acústica, como permanecerei dentro de uma cabine acústica fechada por um determinado momento, talvez possa sentir algum desconforto. Durante a avaliação, poderei sentir-me desconfortável em responder algumas perguntas, mas que posso me recusar a respondê-las. Em relação aos equipamentos utilizados no estudo, existe a possibilidade de os mesmos apresentarem defeito no decorrer da pesquisa.

8) Que os pesquisadores adotarão as seguintes medidas para minimizar os riscos: se comprometem a manter sigilo absoluto sobre meus dados pessoais e de cada participante da pesquisa analisado. Os questionários e exames serão identificados por números, sendo omitidas todas as informações que permitam identificação. Além disso, os dados serão protegidos por senha. Com relação às possíveis reações alérgicas, as pesquisadoras se comprometem a utilizar produtos hipoalergênicos durante a coleta de dados. Para minimizar a possibilidade de desconforto na cabine acústica, o participante

exame, poderá solicitar uma pausa para abertura da cabine e até mesmo desistir da participação sem qualquer prejuízo. Se houver problemas com os equipamentos utilizados no estudo, os participantes da pesquisa poderão escolher entre esperar o conserto dos mesmos para dar continuidade ao estudo ou optar por desistir da pesquisa, devido a um possível atraso na conclusão dos testes. No caso de o pesquisador apresentar problemas de saúde ou morte, o participante da pesquisa será encaminhado a outros profissionais para término de suas avaliações. Que são:

- **Fonoaudióloga**: Kelly Cristina Lira de Andrade, CRFa 9882 AL, CPF: 047.092.134-02. Endereço: Clínica Fonoclin. Rua Clementino do Monte, 146. Farol. Maceió – AL. CEP: 57055-190. Fones: (82) 3241-7607 / 3241-2621 / 99606-7271

- **Otorrinolaringologista**: Klinger Vagner Teixeira da Costa, CRM 4270 AL, CPF: 024.688.624-22. Endereço: Centro empresarial Tomaz Espíndola. Av. Tomaz Espindola, 507, Sala 106. Farol. Maceió – AL. Fones: (82) 3035-2696 / 3023-4104 / 3221-9081

- Psicóloga: Marília da Silva Costa, CRP 15/2741, CPF: 038.960.104-76. Endereço: Instituto Erickson. Rua Dr. Adauto Pereira, 1110, Farol. Maceió-Alagoas: CEP 57051-220. Fones: (82) 3326-1421 / 98857-8396

9) Que eu poderei contar com a assistência do Serviço de Fonoaudiologia do Centro Especializado de Reabilitação da UNCISAL, pelo endereço: Rua Jorge de Lima 113, (1° andar), Trapiche da Barra, CEP 57.010.300 – Maceió - AL. Fone: (82) 3315-6772. Telefone: (82) 98827 3058 (inclusive através de ligações a cobrar) ou pelos e-mails: fernandacalheiros@hotmail.com e kellyclandrade@gmail.com, para os casos de urgência. Fui informado também que os pesquisadores têm a responsabilidade de não onerar outros serviços de saúde (tais como plano de saúde), pois toda a assistência e acompanhamento, caso necessário, serão prestados pelo serviço citado, o qual presta assistência integral e gratuita por meio do Sistema Único de Saúde (SUS). Serão garantidos ainda assistência e/ou acompanhamento devido a danos diretos/ indiretos e imediatos/ tardios pelo tempo que for necessário ao participante da pesquisa de forma integral e gratuita no mesmo serviço.

10) Que todas as despesas realizadas por mim e meu acompanhante advindas da participação do estudo (transporte, alimentação e outros), serão ressarcidas pelos pesquisadores, quando necessário.

Análise dos efeitos da COVID-19 no sistema auditivo e vestibular (Dr. Pedro de Lemos Menezes; Ma. Fernanda Calheiros Peixoto Tenório, Drª Kelly Cristina Lira de Andrade, Dr. Klinger Vagner Teixeira da Costa, Drª Aline Tenório Lins Carnaúba).

conhecimento mais específico referentes ao processo de adoecimento, acometimento auditivo e reabilitação auditiva destes participantes. Ao término da pesquisa, caso necessário, serão

realizados encaminhamentos para outros profissionais. Orientações individuais e ações educativas também poderão ser realizadas para esclarecer dúvidas sobre as repercussões auditivas do coronavírus na minha audição;

12) Que, sempre que eu desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo;

13) Que, a qualquer momento, eu poderei recusar a continuar participando do estudo e, também, que eu poderei retirar este meu consentimento, sem que isso me traga qualquer penalidade ou prejuízo;

14) Que as informações conseguidas através de minha participação não permitirão a identificação da minha pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto;

15) Que eu deverei ser ressarcido por qualquer despesa que venha a ter com a minha participação nesse estudo e, também, indenizado por todos os danos que venha a sofrer pela mesma razão, sendo que, para estas despesas foi-me garantida a existência de recursos;

16) Caso haja algum prejuízo à minha participação, serei indenizado na forma da lei.

Tendo eu compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e, estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implica, concordo em dela participar e, para tanto eu

_____

DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Análise dos efeitos da COVID-19 no sistema auditivo e vestibular (Dr. Pedro de Lemos Menezes; Ma. Fernanda Calheiros Peixoto Tenório, Drª Kelly Cristina Lira de Andrade, Dr. Klinger Vagner Teixeira da Costa, Drª Aline Tenório Lins Carnaúba).

Endereço do(a) participante voluntário(a):

Domicílio: (rua, conjunto) .....

Bloco:.....Nº:.....,complemento:.....

Bairro: .....

Cidade: ..... CEP: .....

Telefone: .....

Ponto de referência: .....

Nome e Endereço do Pesquisador Responsável (Contato de Urgência):

Fernanda Calheiros Peixoto Tenório: Rua Thomás da Rocha Leite, 31, Centro, Messias, Alagoas, Brasil. CEP: 57990-000. Telefone: (082) 99359-8198

Instituição: ***Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas***. Campus Governador Lamenha Filho Rua Doutor Jorge de Lima, 113 - Trapiche da Barra

ATENÇÃO:

Para informar ocorrências irregulares ou danosas, dirija-se:

1. Ao Comitê de Ética em Pesquisa CEP, pertencente Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas - UNCISAL: Rua Jorge de Lima, 113/ Prado. Maceió-AL CEP: 57010-300 Fone (082) 3315 6787. Fax (082) 3315-6787. Horário de Funcionamento: 2ª a 4ª de 08 às 14h e 5ª de 08 às 17h. Endereço eletrônico: ***cep_uncisal@hotmail.com***.

2. *Ou entre em contato com a* **Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP (comissão do Conselho Nacional de Saúde - CNS, criada através da Resolução 196/96 e com constituição designada pela Resolução 246/97, com a função de implementar as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pelo Conselho) em horário comercial. Localizada no endereço: Esplanada dos Ministérios, Bloco G, Anexo B. Sala 104B. *Brasília* – DF. CEP: 070058-900, Brasil, Telefone: (0XX61)-3315-2150/3315-3821.Site*: http://conselho.saude.gov.br.**

Maceió, ... de .....de .....

_____ _____

Assinatura do voluntário
(rubricar em todas as páginas)

Pesquisador (a) responsável
Pedro de Lemos Meneses
CPF: 021.848.674-03

Análise dos efeitos da COVID-19 no sistema auditivo e vestibular (Dr. Pedro de Lemos Menezes; Ma. Fernanda Calheiros Peixoto Tenório, Drª Kelly Cristina Lira de Andrade, Dr. Klinger Vagner Teixeira da Costa, Drª Aline Tenório Lins Carnaúba).

APÊNDICE C

Questionário de Triagem

IDENTIFICAÇÃO			
GE_COVID	Nº	GC_COVID	Nº

1. IDENTIFICAÇÃO

Data: _____

DN: _____

Gênero: _____

2. PASSADO OTOLÓGICO

● Infecções de ouvido (mais de três episódios/ano): S( ) N( ) Não desejo responder ( )

● Uso de medicação ototóxica: .....S( ) N( ) Não desejo responder ( )

● Cirurgias de ouvido: S( ) N( ) Tipo: _____ Não desejo responder ( )

● Presença de zumbido, vertigens, tonturas ou outras alterações cócleo-vestibulares:
S( ) N( ) Não desejo responder ( )

3. **PERDA AUDITIVA PRÉVIA?** S( ) N( ) Não desejo responder ( )

4. HEREDITARIEDADE PARA SURDEZ: ....S( ) N( ) Não desejo responder ( )

5. EXPOSIÇÃO A RUÍDO OCUPACIONAL OU DE LASER:

S( ) N( ) Não desejo responder ( )
Em caso afirmativo, tempo mínimo semanal: _____

6. REPOUSO AUDITIVO MÍNIMO DE 14 HORAS:.....S( ) N( ) Não desejo responder ( )

7. ESTADO DE SAÚDE GERAL

● Doenças:_____

● Medicações: _____

● Alterações hormonais: S( ) N( )
Não desejo responder ( )

8. MEATOSCOPIA.....( ) Normal ( ) Alterada

9. TESTES DE IMITANCIOMETRIA:.....( ) Normal ( ) Alterada

10. AUDIOMETRIA TONAL: ( ) Perda Auditiva sensorioneural ( ) Perda auditiva mista

( ) Perda auditiva condutiva ( ) Sem perda auditiva

11. **HOUVE INTERNAÇÃO PELO COVID-19?** ( ) Sim ( ) Não ( ) Não desejo responder

Data do internamento: ____/____/____ Data da alta: ____/____/____

12. **FEZ USO DE CLOROQUINA?** ( ) Sim ( ) Não ( ) Não desejo responder

13. **ANTIBIÓTICOS UTILIZADOS:** _____

Dose diária: _____

Dose total: _____

Dias de uso do antibiótico: _____

14. **FEZ USO DE DIURÉTICO?** ( ) Sim ( ) Não ( ) Não desejo responder

15. **FEZ USO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA?** ( ) Sim ( ) Não ( ) Não desejo responder

16. AUDIOGRAMA:

Frequências	**250Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**3000 Hz**	**4000 Hz**	**6000 Hz**	**8000 Hz**
OD								
OE								

17. Teste de marcha: _____segundos

APÊNDICE D

Termo de Compromisso do Pesquisador

● O pesquisador abaixo assinado aceita plenamente as condições de estudo constantes deste protocolo.

● Qualquer modificação no decorrer deste estudo, sem a concordância por escrito do Promotor e do Pesquisador Responsável não será considerada por este protocolo.

● As modificações, caso hajam, deverão ser comunicadas ao **CEP / UNCISAL** por escrito.

● O pesquisador se compromete ainda a utilizar as informações obtidas unicamente nas condições requeridas para a boa conduta deste estudo.

● O Pesquisador Antonio Leonardo Emery Lopes Costa não receberá honorários além do que lhes é facultado pela instituição a qual está ligado.

Maceió, 20 de julho de 2020.

_____

Antonio Leonardo Emery Lopes Costa

APÊNDICE E

Notas para uso do pesquisador

Conforme Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde, relativa à proteção das pessoas que se submetem a pesquisas biomédicas, todos os participantes devem, antes da decisão de inclusão no ensaio clínico, concordar de forma **livre, consciente e por escrito**.
Para tanto, em linguagem acessível, o pesquisador deve informar oralmente ao sujeito da pesquisa:

- O Objetivo da pesquisa
- A metodologia
- A duração
- Os constrangimentos e riscos previsíveis
- O parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)

Deve ainda o pesquisador esclarecer ao sujeito que ele pode a qualquer momento se auto-excluir (por decisão própria) do estudo.

Maceió, 20 de julho de 2020.

_____

Antonio Leonardo Emery Lopes Costa

APÊNDICE F

Declaração da publicação da pesquisa

Declaro que tornarei público o resultado da pesquisa após sua conclusão, em revistas, jornais e eventos sócio-científicos, desde que não haja a quebra do anonimato do participante.

Maceió, 20 de julho de 2020.

_____

Antonio Leonardo Emery Lopes Costa

APÊNDICE G

Termo de Confidencialidade

O participante estará ausente de possíveis riscos e danos, visto que a metodologia utilizada para execução da pesquisa corresponde avaliação audiológica, a qual terá acesso apenas os pesquisadores, garantindo o sigilo dos dados obtidos.

Maceió, 20 de julho de 2020.

_____

Antonio Leonardo Emery Lopes Costa