

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS**

EMÍLIA COUTO DOS SANTOS MILÉO

**ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE LABIRINTITE E PRESSÃO INTRACRANIANA:
EFEITO DE COMORBIDADE E DO USO DE MEDICAMENTOS**

**PONTA GROSSA
2021**

EMÍLIA COUTO DOS SANTOS MILÉO

**ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE LABIRINTITE E PRESSÃO INTRACRANIANA:
EFEITO DE COMORBIDADE E DO USO DE MEDICAMENTOS**

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Rebuglio Velloso

PONTA GROSSA

2021

M642 Miléo, Emília Couto dos Santos
Estudo da relação entre labirintite e pressão intracraniana: efeito de comorbidade e do uso de medicamentos / Emília Couto dos Santos Miléo. Ponta Grossa, 2021.
99 f.

Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas - Área de Concentração: Fármacos, Medicamentos e Biociências Aplicadas à Farmácia), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Rebuglio Velloso.

1. Pressão intracraniana. 2. Labirintite. 3. Vestibulopatias. I. Velloso, José Carlos Rebuglio. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Fármacos, Medicamentos e Biociências Aplicadas à Farmácia. III.T.

CDD: 613.321

Ponta Grossa, 28 de maio de 2021.

ATA DE EXAME DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS-ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: FÁRMACOS, MEDICAMENTOS E BIOCÊNCIAS APLICADAS À FARMÁCIA NÚMERO 03/2021 DA MESTRANDA EMÍLIA COUTO DOS SANTOS MILÉO REALIZADA NO DIA 28 DE MAIO DE 2021, NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA.

Aos vinte e oito dias de maio de dois mil e vinte e um, às 8h00min, por videoconferência, na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) em sessão pública sob a presidência do Professor Doutor José Carlos Rebuglio Velloso reuniu-se a Banca Examinadora de exame de defesa de dissertação de Mestrado em Ciências Farmacêuticas da mestranda Emília Couto dos Santos Miléo, na linha de pesquisa: Avaliação Clínico/Laboratorial de Processos Fisiopatológicos, constituída pela Professor Doutor José Carlos Rebuglio Velloso (UEPG/PR), demais Doutores (membros titulares): Fabiana Postiglione Mansani (UEPG/PR) e Thaís Latansio de Oliveira (UNICESUMAR/PR). Iniciados os trabalhos, a presidência deu conhecimento aos membros da banca e ao candidato das normas que regem o exame de defesa de dissertação de Mestrado e definiu-se a ordem a ser seguida pelos examinadores para arguição.

O título do trabalho foi: "ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE LABIRINTITE E PRESSÃO INTRACRANIANA: EFEITO DE COMORBIDADE E DO USO DE MEDICAMENTOS".

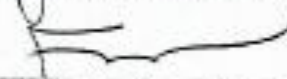
Encerrada a defesa, a banca considerou a dissertação APROVADA, considerado como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Farmacêuticas. Nada mais havendo a ser tratado, lavrou-se a presente Ata que vai assinada pelos membros da Banca Examinadora.

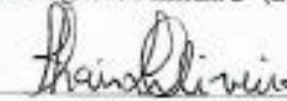
Observações (se necessário): _____

Alteração de título: sim ☐ não ☒

Novo título: _____


José Carlos Rebuglio Velloso 1 - (DECLIN-UEPG) - Presidente


Fabiana Postiglione Mansani 2 - (DEMED-UEPG) - Titular


Thaís Latansio de Oliveira 3 - (UNICESUMAR/PR) - Titular

“Somente com a ajuda da inteligência infinita de Deus e da minha grande orientadora espiritual, minha mãe, Maria Guiomar, que este trabalho foi concluído de forma satisfatória. Agradeço e dedico a eles, com muita gratidão.”

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, meu porto seguro, meu início, meio e fim. Sempre grata por acreditar e me guiar em caminhos que não são interpretados, mas são cheios de vitórias e conquistas.

Agradecer à minha mãe, minha guerreira, amiga e incentivadora. Sei que onde você está, certamente, sua figura plena e sempre eterna, estará repleta de alegria nesse momento, o qual você sempre incentivou e sempre fará parte.

Meu filho querido, que sempre esteve comigo, compartilhando todos os momentos de luta e frustrações. Amor da minha vida.

Meu Orientador, Prof. Dr. José Carlos Rebuglio Velloso, que me aceitou e apoiou em todas as situações, mantendo a qualidade e o direcionamento da pesquisa.

A Brain4care, pela disponibilização do equipamento, assim como, a sua equipe para treinamento e suporte dos materiais necessários à pesquisa.

Meus familiares e meu companheiro, João Everaldo, que sempre estiveram me prestigiando e apoiando no decorrer dessa trajetória.

À minha amiga e Gerente Loreny, minha irmã de coração, que ajudou na minha pesquisa para que ela se realizasse e sempre me apoiou com gestos e palavras. Você sempre estará comigo. Sempre serei grata.

Às Farmácias Nissei que esteve me apoiando e incentivando profissionalmente, dando ferramentas para a execução da coleta de dados.

À Clínica Nossa Senhora de Aparecida pelo apoio profissional.

Aos meus colegas que me incentivaram ao longo desses dois anos de luta e perseverança.

A todos os pacientes que participaram desse estudo, pelas suas disposições e compreensões.

Aos professores que participaram da banca de qualificação, assim como, aos membros da banca de defesa, pela sua disposição em contribuir para esta pesquisa.

Enfim, a todos que estiveram comigo nessa longa jornada, e que contribuíram com um pouquinho de cada no meu crescimento profissional e pessoal.

O meu muito obrigada, não teria conseguido sem vocês!!!

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.”

(Theodore Roosevelt)

RESUMO

As mudanças que ocorrem na análise da pressão intracraniana (PIC) e sua relação com a labirintite, e a comorbidade relacionada, ainda é pouco esclarecida. O melhor entendimento, das alterações e das novas formas de monitorações destes pacientes poderá favorecer melhora na qualidade de vida dos mesmos. Um comparativo entre a PIC e a labirintite, comorbidade e uso de medicamentos e sua relação, pode favorecer a compreensão de como estes fatores estão relacionados e com isso, promover uma avaliação rápida e segura, podendo ser ofertado um tratamento mais eficaz e duradouro. Desta forma, novas condutas poderão ser adotadas pelos médicos durante o tratamento, a partir do conhecimento de um novo sinal vital a ser monitorado, proporcionando uma visão mais aprimorada para os profissionais da área da saúde e seus segmentos. As técnicas de monitoramento da pressão intracraniana, caracterizam-se por métodos invasivos, contudo a técnica utilizada neste trabalho, trata-se de um monitoramento não invasivo, desenvolvido pela empresa Brain4care®, na qual, utiliza um sensor *strain gauge*, que em contato com o couro cabeludo consegue capturar as ondas da pressão intracraniana que gerando relatórios que podem ser interpretados e associados à condição de pressão intracraniana. Com a autorização do Comitê de Ética, foram incorporados a essa pesquisa 63 voluntários, distribuídos em dois grupos, grupo estudo com a enfermidade labirintite (30 pacientes) e grupo controle (33 pacientes). Ambos os grupos tiveram a sua pressão arterial aferida, e o monitoramento da pressão intracraniana por 05 minutos seguindo sempre os mesmos critérios. Foi realizada uma análise exploratória dos dados, adotando nível de significância de $p < 0,05$. As análises, bem como os gráficos gerados foram elaboradas com o uso do pacote *statistic 7.1*. A análise de variância não paramétrica mostrou que não houve diferença significativa entre a idade e o gênero entre os grupos, bem como pressão sistólica e diastólica, porém para o grupo de estudo esses valores tendem a ser maiores. Em relação a razão P2/P1, houve uma tendência de maiores valores no grupo de estudo, porém não foram observadas diferenças significativas ao nível de significância adotado. Conclui-se que há diferenças entre os dois grupos estudados, sendo o grupo que apresenta labirintopatias tendem a terem maiores valores de PIC e pressão arterial, além de fazerem uso de maior classe de medicamentos.

Palavras-chave: Pressão Intracraniana; Labirintite. Vestibulopatias.

ABSTRACT

The changes that occur in the analysis of intracranial pressure (IP) and its relationship with labyrinthitis, and the related comorbidity, are still unclear. The better understanding, changes and new forms of monitoring of these patients may favor an improvement in their quality of life. A comparison between IP and labyrinthitis, comorbidity and use of medications and their relationship, can favor the understanding of how these factors are related and, with this, promote a quick and safe assessment, and a more effective and lasting treatment can be offered. In this way, new behaviors may be adopted by doctors during treatment, based on the knowledge of a new vital sign to be monitored, providing a better view for health professionals and their segments. The techniques for monitoring intracranial pressure are characterized by invasive methods, however the technique used in this work is non-invasive monitoring, developed by the company Brain4care®, which uses a strain gauge sensor, which in contact with the scalp can capture the waves of intracranial pressure, generating reports that can be interpreted and associated with the condition of intracranial pressure. With the authorization of the Ethics Committee, 63 volunteers were included in this research, distributed in two groups, a study group with labyrinthitis (30 patients) and a control group (33 patients). Both groups had their blood pressure measured, and the monitoring of intracranial pressure for 05 minutes, always following the same criteria. An exploratory analysis of the data was performed, adopting a significance level of $p < 0.05$. The analyzes, as well as the generated graphs, were elaborated using the statistic 7.1 package. The non-parametric analysis of variance showed that there was no significant difference between age and gender between the groups, as well as systolic and diastolic pressure, however for the study group these values tend to be higher. Regarding the P2 / P1 ratio, there was a tendency for higher values in the study group, but no significant differences were observed at the level of significance adopted. It is concluded that there are differences between the two groups studied, and the group that presents labyrinth disorders try to have higher IP and blood pressure values, in addition to using a greater class of drugs.

Keywords: Intracranial pressure; Labyrinthitis. Vestibulopathies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ouvido e Aparelho vestibular	19
Figura 2 - Vista Lateral Direita do hemisfério direito, vista medial do hemisfério esquerdo e vista interior do cérebro.....	32
Figura 3 - Locais de monitoramento invasivo da pressão intracraniana.	37
Figura 4 - Esquema que demonstra o método Brain4care® de monitoramento não invasivo da pressão intracraniana	39
Figura 5 - Morfologia de uma PIC normal e uma alterada	41
Figura 6 - Morfologia da onda da pressão intracraniana em condições normais (linha sólida) e em condições patológicas (linha tracejada)	41
Figura 7- (A) Desenho esquemático simplificado dos principais componentes do sensor não invasivo. (B) Imagem do sensor não invasivo	46
Figura 8 - Forma de onda da pressão intracraniana é o respeito a estados distintos de complacência cerebral	47
Figura 9 - Paciente sendo submetido ao método Brain4car.....	49
Figura 10 - Configuração do sensor PICNI	51
Figura 11 - Tag de sinal PICNI no monitor- em destaque, o formato de onda	51
Figura 12 - Configuração do coletor de dado.....	52
Figura 13 - Bandana utilizado.....	53
Figura 14 - Tampa de proteção do sensor PICNI.....	53
Figura 15 - Sensor de PICNI e acoplamento cabeça.....	54
Figura 16 - PICNI posição da cabeça do sensor.....	55
Figura 17 - Botão do cabo adaptador.....	56
Figura 18 - Exemplos de boas formas de onda de leitura.....	57
Figura 19 - Desinfecção do Sensor.....	59

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Gráficos da PIC. Em a- paciente voluntário grupo controle e b- paciente voluntário grupo estudo. Curvas apresentadas a cada minuto, relação P1/P2 média por minuto apresentadas..	64
Gráfico 2 - Variabilidade das idades dos pacientes voluntários, por grupo de estudo e sexo. Mediana $\pm$ erro padrão.....	66
Gráfico 3 -Índice de massa corpórea (IMC). Variabilidade entre os grupos estudados. Mediana $\pm$ erro padrão.....	67
Gráfico 4- Variação da pressão. Figura a- Classificação em número de indivíduos – Otm: ótima; Norm: Normal; Lim: Pressão limítrofe; Est1: Hipertensão estágio 1; Est2: Hipertensão estágio 2; Est3: Hipertensão estágio 3. Variabilidade da pressão de acordo grupos estudados em b- pressão sistólica e c- pressão diastólica. Mediana $\pm$ erro padrão.....	68
Gráfico 5- Relação P2/P1 para os pacientes voluntários dos grupos controle e estudo. Tendência de maiores valores no grupo estudo. Media $\pm$ desvio padrão.....	69
Gráfico 6 - Distribuição espacial dos escores da Análise de Componentes Principais para os três eixos selecionados. (ANS: medicamentos ansiolíticos, Lab: medicamentos para controle da morbidade labirintite).....	70
Gráfico 7- Análise de variância dos escores dos eixos selecionados da ACP - Media $\pm$ desvio padrão.....	71
Gráfico 8 - Correlações entre os escores dos eixos da ACP e a relação P2/P1 – em a eixo 1, b- eixo 2 e c-eixo 3.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Valores de PIC (em mm Hg) considerados normais em diferentes faixas etárias	35
Tabela 2- Tamanhos e especificações da bandana.....	52
Tabela 3- Número de pacientes voluntários para o estudo, classe etária e sexo.....	64
Tabela 4- Medicamentos citados nos diferentes grupos estudados..	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Angiografia cerebral
ACP	Análise de Componentes Principais
AVE	Acidente Vascular Encefálico
CE	Complacência Encefálica
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CID	Código internacional de doença
DHI	Dizziness Handicap Inventory
DHI brasileiro	Dizziness Handicap Inventory- brasileiro
DM	Diabete <i>mellitus</i>
DVE	Derivação Ventricular Externa
FA	Fibrilação Atrial
FSC	Fluxo sanguíneo cerebral
H83	Código da morbidade labirintite
HIC	Hipertensão Intracraniana
ISO –	International Organization for Standardization
LCE	Líquido Cérebro Espinhal
LCR	Líquido cefalorraquidiano
mmHg	Milímetros de mercúrio
NSR	Non-significant risk – Risco não significativo
PA	Pressão Arterial
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAM	Pressão Arterial Média
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PIC	Pressão Intracraniana
PICNI	Pressão Intracraniana Não Invasiva
PPC	Pressão de Perfusão Cerebral
RMN	Ressonância Magnética Nuclear
RV	Reabilitação Vestibular
TC	Tomografia Computadorizada
TCLE	Termo de consentimento Livre e Esclarecido
TI	Tecnologia de informação
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
OMS	Organização Mundial da Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 JUSTIFICATIVA.....	16
3 OBJETIVOS.....	17
3.1 OBJETIVO GERAL.....	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
4.1 DESCRIÇÃO DO ORGÃO AUDITIVO E SUAS FUNÇÕES: O LABIRINTO.....	18
4.2 LABIRINTITE	19
4.2.1 Fatores Que Influenciam o Aparecimento da Labirintite	21
4.2.2 Exames Para Diagnóstico da Labirintite	22
4.2.3 MUDANÇAS DE HÁBITOS	23
4.3 LABIRINTOPATIA	26
4.4 QUANTO À TONTURA	26
4.4.1 Definição e Origem	27
4.4.2 A Tontura - Avaliação Otoneurológica – Tratamentos	28
4.4.3 A Tontura e as Suas Implicações Psicossociais	28
4.5 A REABILITAÇÃO VESTIBULAR	30
5 PRESSÃO INTRACRANIANA	32
5.1 MONITORIZAÇÃO DA PIC	36
5.2 MÉTODO NÃO INVASIVO DE MONITORIZAÇÃO	38
5.3 MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA DETERMINAÇÃO DA PRESSÃO INTRACRANIANA	42
5.3.1 Radiografias Simples do Crânio	42
5.3.2 Tomografia Axial Computadorizada	42
5.3.3 Ressonância Magnética Nuclear (RMN).....	43
5.3.4 Angiografia Cerebral.....	43
5.3.5 Doppler Transcraniano.....	44
6 MÉTODO BRAINCARE	45
6.1 DISPOSITIVO DE INVESTIGAÇÃO.....	45
6.2 BENEFÍCIOS	47
6.3 RISCOS	48
6.3.1 Desconforto	48
6.3.2 Reação Alérgica	49
6.3.3 Avaliação Geral de Risco	50
6.4 PROCEDIMENTO	50
6.4.1 Configuração do PICNI	50
6.4.2 Colocação do Sensor PICNI	52
6.4.3 Monitoração Assistida PICNI	57
6.4.4 Remoção Do Sensor PICNI	58
6.4.5 Gerenciamento Pós-Procedimento	58
6.4.5.1 Procedimentos de desinfecção	58
6.4.5.2 Verificação posterior ao uso do sensor	59
7 METODOLOGIA	60
7.1 ASPECTOS ÉTICOS	60
7.2 SELEÇÃO DOS PACIENTES	60
7.3 COLETA DE DADOS	60

7.4 CRITÉRIOS PARA DESCONTINUAÇÃO	61
8 ANÁLISE DOS DADOS	62
9 RESULTADOS	64
10 DISCUSSÃO	73
11 CONCLUSÕES	78
REFERÊNCIAS	79
APENDICE A - QUESTIONÁRIO AOS PACIENTES	88
ANEXO A – TCLE	92
ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO CEP	95

1 INTRODUÇÃO

A Pressão intracraniana (PIC) pode ser definida como a pressão encontrada no interior da caixa craniana, que tem como referência a pressão atmosférica. (CARLOTTI, 1998). A manutenção do volume dos elementos intracranianos, que são o tecido cerebral, o LCR (Líquido cefalorraquidiano) e o sangue (GIUGNO, 2003), é fator essencial para a preservação da PIC nos valores normais. Qualquer mudança em algum desses parâmetros faz com que os outros componentes diminuam a fim de evitar o aumento da PIC. (GIUGNO, 2003).

Atualmente, os métodos utilizados para monitorar a PIC são considerados invasivos, onde são necessários a perfuração do crânio, trazendo riscos para a saúde do paciente, portanto, empregado apenas em casos graves. (RABOEL *et al.*, 2012). Entretanto, uma equipe de pesquisadores, do Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo (IFSC/USP), liderada pelos professores Dr. Sérgio Mascarenhas e Dr. Gustavo Henrique Frigieri Vilela, desenvolveu um método seguro e não invasivo para monitorar a PIC, o qual é composto por um sistema de chips que faz a monitoração de pequenas variações das dimensões cranianas, sendo assim possível monitorar a PIC. (MASCARENHAS; VILELA, 2012). Esse sistema externo faz uso de *chips* que transmitem, em tempo real, sinais elétricos de deformação craniana a um monitor. Está em fase de divulgação e disseminação na comunidade médica-científica. (MORGADO, 2011). O novo modelo possibilita a monitoração da PIC em inúmeras situações, podendo ser utilizado como uma ferramenta auxiliar na prática médica diária.

Segundo Morgado (2011), as variáveis que provocam a alteração da PIC e as alterações das dimensões cranianas são o sangue, fluídos e parênquima cerebral. Visto que a labirintite trata-se de um processo infeccioso que provoca alterações nas dimensões cranianas, é foco desde estudo. A labirintite é um processo infeccioso ou inflamatório, da porção auditiva e do equilíbrio do ouvido interno chamado, labirinto. Ocorre com frequência, quando o labirinto ou nervo que vai ao ouvido interno é atingido por um vírus ou bactéria. Os sintomas que envolvem o quadro da enfermidade vão desde vertigem e falta de equilíbrio, até a perda auditiva, sendo que os sintomas de danos no ouvido interno podem ser classificados de leves a graves. Dentre os sintomas que podem ser observados após os primeiros

dias de processo infeccioso, podem ocorrer vertigem constante, tontura e desequilíbrio com movimentos da cabeça ou mudanças de posição. O tratamento com os esteroides trazem resultados de melhora e, na perda auditiva, são iniciados nas primeiras duas semanas. (BLOOM, 2015).

A labirintite viral acomete o paciente em um período de uma a três semanas, normalmente, podendo acarretar em internação hospitalar de acordo com a gravidade dos sintomas. Para o tratamento são usados medicamentos para reduzir a tontura (supressores vestibulares), além de orientações ao paciente quanto a hidratação, no caso da labirintite bacteriana, o tratamento se dá por meio de antibióticos (BERTOL; RODRÍGUEZ, 2008).

2 JUSTIFICATIVA

Tendo em vista que a hipertensão intracraniana é uma situação de extrema emergência que pode levar o paciente a óbito rapidamente, e como tal trata-se de uma situação que requer agilidade e rapidez no diagnóstico e tratamento, é necessário estudos e avaliações de protocolos que permitam seu diagnóstico rapidamente e de forma segura ao paciente.

Valores elevados de PIC podem ser associados a diferentes anormalidades, tanto do sistema nervoso central como sistêmicas. Assim, a presença de morbididades e o uso de medicamentos podem ser fatores importantes no processo de investigação de valores de PIC elevados.

A metodologia tradicional de verificação de PIC coloca em risco o paciente, uma vez que é necessário a perfuração do crânio para sua verificação. Devido a isto, metodologias não invasivas são extremamente necessárias, pois facilitam o diagnóstico precoce.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a PIC em pacientes com labirintite, e estudar a possível relação entre alterações nas monitorações com comorbidades e medicamentos utilizados.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar e comparar os fatores como idade, índice de massa corpórea (IMC), pressão sanguínea, em pacientes com e sem a morbidade labirintite;
- Comparar os valores de PIC em pacientes com e sem a morbidade labirintite por meio de monitorações não invasivas (Metodologia Brain4care);
- Verificar possíveis relações com o uso de medicamentos e alterações nos valores de PIC;
- Evidenciar a utilização dessa nova metodologia não invasiva para avaliação de possíveis eventos em pacientes que apresentam o quadro clínico citado.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 DESCRIÇÃO DO ORGÃO AUDITIVO E SUAS FUNÇÕES: O LABIRINTO

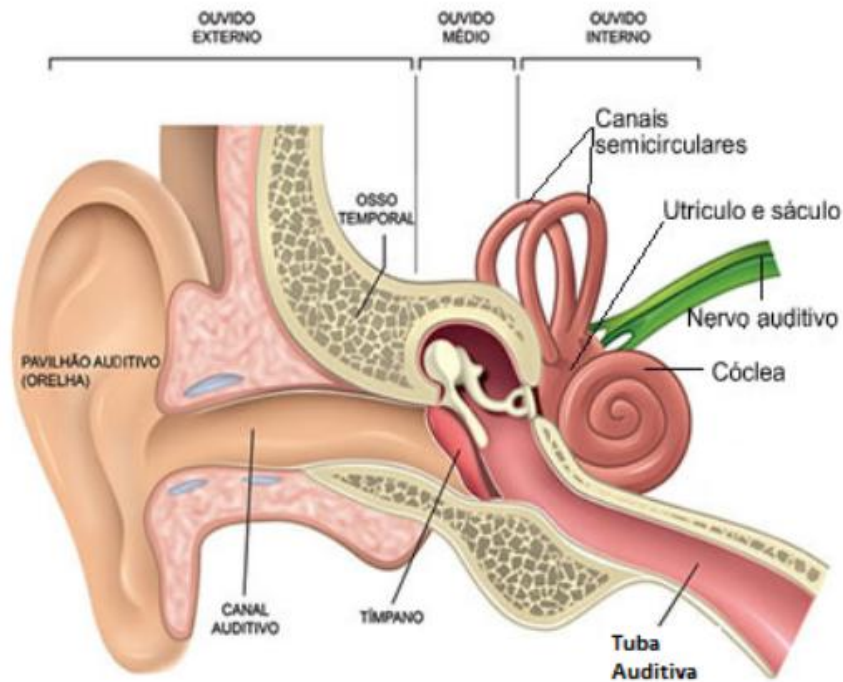
Podemos definir Sistema Nervoso Sensorial como sendo “relativo ao sensorio, às sensações: vibração sensorial. Referente ao processo por meio do qual um estímulo, interno ou externo, causa uma reação (física ou emocional)” (DICIO, 2021). Todos esses estímulos, vibrações são captados do ambiente por células receptoras que mandam diretamente para o cérebro, através do sistema nervoso central, o que, conseqüentemente, será recebido, interpretado e projetado como sensações. Em relação aos estímulos sonoros, é importante fomentar que o órgão responsável é a orelha, que é subdividida em orelha externa, média e interna, cada qual com sua importância e função específica.

As funções da orelha externa, bem como da orelha média nada mais é do que a captação de sons e sua condução. No que diz respeito à composição da orelha média é compreendida por três ossículos denominados de martelo, bigorna e estribo, que auxiliam na função de conversão de vibrações do tímpano conduzindo para a orelha interna, onde estão localizadas células sensoriais que recebem todos os estímulos sonoros ao redor do corpo. O martelo é considerado o maior ossículo da orelha, isto porque é capaz de atingir até 9 milímetros de extensão, responsável por ligar o tímpano pela membrana timpânica, e também ligar ao osso da bigorna por outro extremo. Em seguida, a bigorna que fica entre o martelo e o estribo. E por fim, o estribo, considerado o menor osso em todo o corpo humano, por medir aproximadamente 3 milímetros, este é interligado pela bigorna e a orelha interna, por intermédio da denominada janela oval, como se fosse uma maneira de sustentação. (GENTIL, *et al.* 2005).

Já na orelha interna, existe uma complexidade em se tratando dos órgãos que a compõe, na qual se faz presente as denominadas células sensoriais, que são responsáveis pela recepção dos estímulos sonoros, conhecida como órgão espiral, órgão de corti, que fica na cóclea, um órgão assemelhado a um caracol, pela sua aparência, ou seja, é um tubo enrolado e nele existe um líquido que o preenche (ver figura 1). Dessa forma, o órgão espiral liga-se ao nervo vestibular também conhecido como nervo auditivo possui função vestibular e coclear, ou seja, de equilíbrio e

audição. Com isso, o nervo auditivo é o responsável por levar o estímulo de sons até o cérebro, ou seja, ele é responsável por identificar o som, decifrar e transformar em sensação sonora, que nada mais é do que a audição.

Figura 1- Ouvido e Aparelho vestibular



Fonte: TRONCOSO, A.T. E NUNES, C. P. 2019. Discussion in vertigo, labyrinthitis and differential diagnoses. **Revista de medicina de Família e Saúde Mental**, v.1, n.2, p. 135-144.

Vale ainda mencionar o utrículo, o sáculo e os três canais semicirculares, compostos por líquidos no interior, bem como estão presentes as células sensoriais ciliadas. Todas as peculiaridades da orelha externa, interna e média são essenciais, contudo, a orelha interna possui um grande papel por ser responsável pela audição e também pelo equilíbrio do corpo humano.

4.2 LABIRINTITE

De acordo com Eduardo, Araújo e Santana (2009), a labirintite é considerada um processo inflamatório, agudo ou crônico, do ouvido interno (o labirinto), que frequentemente, surge de complicações como infecções do trato respiratório, da

sífilis ou inflamação do ouvido médio. Os sintomas mais comuns são vertigem e vômito, podendo ocorrer perda de audição e do equilíbrio. Havendo supuração, a recuperação ocorre após alguns dias, mas se houver comprometimento das estruturas do ouvido interno, estas serão totalmente destruídas, com perda permanente da audição do ouvido. (EDUARDO; ARAUJO; SANTANA, 2009).

Nos espaços perilinfáticos, ocorrem processos inflamatórios que resultam em mudanças secundárias dentro do labirinto membranoso, e comumente, os sintomas são perda da audição sensorineural e vertigem. (BUNCH; HILLARY, 2019; SUNITHA, ASOKAN, SAMBANDAN, 2019). Segundo Seixas *et al.* (2011), labirintopatia é o termo mais adequado a ser utilizado para doenças do labirinto que podem incluir desde acidentes vascular encefálico e ou até mesmo a neoplasia do ângulo ponto-cerebelar. Em se tratando das labirintopatias, pode ocorrer associado ao sistema vestibular periférico, podendo até mesmo apresentar uma origem mecânica sendo associada a lesões no nervo acústico.

As mudanças funcionais ou anatômicas das células receptoras podem ser ocasionadas por trauma, ototoxicidade, afecções vasculares, distúrbios metabólicos ou afecções autoimunes. A orelha interna pode ser afetada por bactérias e vírus, ocasionando a labirintite e, que quase sempre aparece de forma repentina, com perda parcial ou total da audição e vertigem intensa. (EDUARDO; ARAUJO; SANTANA, 2009).

Além da ação dos microorganismos, os fatores psicológicos podem ser considerados agentes estressores e podem causar alterações comportamentais e fisiologicamente significativas. (ALINI; SALLES, 2014). Alguns autores relatam que assim como os distúrbios vestibulares, têm sido observado casos frequentes de surdez funcional ou psicogênica em indivíduos sob estresse, ansiedade e depressão. (ALINI; SALLES, 2014).

As causas das labirintopatias são comumente classificadas por via de disseminação (timpanogênica, meningogênica, hematogênica, pós-traumática) ou por agente causador (viral, bacteriano, autoimune, sífilítica). Sabe-se que os vírus são a causa mais comum de labirintite e esta segue uma infecção do trato respiratório superior. É com frequência, autolimitada e os sintomas normalmente são transitórios. Contudo, a labirintite viral recorrente muitas vezes pode causar perda de audição neurosensorial.

A labirintite autoimune é mais rara, entretanto, foi relatado em pacientes com síndrome de Cogan, tireoidite de Hashimoto, Colite ulcerativa, entre outras. Assim, vasculite associada a poliarterite nodosa, lúpus, policondrite recidivante, artrite reumatoide e granulomatose com poliangiite pode envolver o labirinto e resultar em labirintopatia.

Já a labirintite sífilítica (luética) foi relatada, como a causa mais comum como doença sistêmica. Porém sabe-se que infecções congênicas como citomegalovírus e rubéola, entre outras, tem um valor significativo. Ainda, a labirintite supurativa é definida pela presença de células inflamatórias (geralmente leucócitos) dentro dos espaços fluidos do ouvido interno, resultando em infecção bacteriana piogênica, entre elas as mais comuns: *Streptococcus* e *Haemophilus influenza* (BUNCH; HILLARY, 2019). O não tratamento adequado, ou a evolução grave pode levar a labirintite ossificante como sequela da labirintite supurativa. (NEELY, 1993; MATTIOLA *et al.* 2008). Há ainda, casos da doença relatados relacionados a otites, sendo a labirintite supurativa mais evidente (MARANHÃO; GODOFREDO; PENIDO, 2016).

4.2.1 Fatores Que Influenciam O Aparecimento Da Labirintite

É possível afirmar que a labirintite possui as mais variadas causas, ainda que não sejam exatamente claras. Sabe-se que ela pode desenvolver-se por intermédio de inflamações ou infecções, tendo como exemplo a otite, tumores do nervos auditivo da região do labirinto, alterações do sistema nervoso, ou seja, doenças degenerativas do sistema nervoso, e que de uma maneira sistêmica do organismo como um todo, vários problemas como pressão alta, diabetes, a baixa da glicose, aumento do colesterol, do ácido úrico, dentre outras. (e.g. MARANHÃO; GODOFREDO; PENEDO, 2016; ALINI; SALLES, 2014). É importante dizer que existem outras causas possíveis de desenvolver a labirintite, ou seja, pode ser desenvolvidas por tumores, alergias, uso de medicamentos perigosos, doenças neurológicas, alterações genéticas e compressões mecânicas.

Em relação aos medicamentos que podem ser utilizados para o controle de labirintite após seu diagnóstico, uma das opções são os vasos dilatadores que auxiliam na manutenção e melhoramento do fluxo sanguíneo para todo o cérebro.

Em alguns casos há a utilização de medicamentos antidepressivos que auxiliam no impedimento de substâncias no sangue evitando que o paciente não tenha tonturas, há também aqueles que melhor se adaptam com o uso de ansiolíticos que serve para deixar o paciente um pouco mais tranquilo, mais calmo, por esta razão, é de fundamental importância procurar um especialista para o diagnóstico correto e o tratamento mais eficaz para cada paciente. Também podem ser utilizados corticoesteroides para o tratamento de doenças relacionadas aos processos inflamatórios da orelha interna. (HAYNES, *et al.* 2007).

É comum que em todas as patologias existam fatores de riscos, e não é diferente quando se trata da labirintite (Código Internacional de Doença – CID 10 H83), na qual faz com que as chances de desenvolver a mesma aumentem consideravelmente. Alguns fatores de risco mais comuns são: a questão da idade, consumo de bebidas alcoólicas, má alimentação, uso de medicamentos (antibióticos, anti-inflamatórios) e até mesmo jejum prolongado além de outros fatores.

O sintoma mais comum é a vertigem, sensação de que tudo ao redor do corpo está em constante movimento, e o paciente não consegue ter nenhum tipo de controle. Além deste desconforto, pode ser acompanhado em alguns casos de outros sintomas, como a tontura, o zumbido no ouvido, náuseas, vômitos, audição diminuída ou até mesmo a perda, queda de cabelo, desequilíbrio e até alterações gastrointestinais. (GANANÇA, *et al.* 2010).

4.2.2 Exames Para Diagnóstico da Labirintite

Os sintomas de variadas doenças podem ser confundidos, comparadas e até diagnosticadas a primeiro momento como sendo a labirintite, entretanto, pode não ser, por isso é de extrema importância que o paciente ao sentir determinados sintomas frequentes procure um médico clínico geral ou um otorrinolaringologista para se aprofundar e descobrir a real motivação dos sintomas apresentados, em grande maioria das doenças começando pela tontura. (HEGEMANN; PALLA, 2010).

A tontura pode ser um sintoma de doença neurológica, por exemplo, um AVC (Acidente Vascular Cerebral) ou até mesmo um tumor. Pode ser também a causa de doenças metabólicas, como por exemplo, a descompensação da

hipertensão arterial ou da diabetes, uma doença preocupante e que merece uma atenção maior. (CAOVILLA *et al.* 1999).

Todo e qualquer sintoma que desencadeie a tontura, a vertigem, zumbido nos ouvidos e conseqüentemente o desequilíbrio corporal do paciente, em momentos corriqueiros e repentinos, se faz necessário voltar à atenção para estes sintomas que podem estar dando sinais de doenças que precisam ser tratadas, por um especialista e que tenha um tratamento adequado. (GANANÇA, *et al.* 2010).

O especialista de otorrinolaringologia, por exemplo, saberá como conduzir o paciente com perguntas específicas sobre os sintomas, para poder diagnosticar como labirintite ou não, e conseqüentemente, solicitar alguns exames, seja neurológico ou físico, o que muitas vezes é o necessário para diagnosticar precisamente. (RAPOPORT, 2009).

Exames criteriosos e específicos para eliminar outras suspeitas causadoras das tonturas e distúrbios do desequilíbrio, são necessários para correto diagnóstico, sendo eles: exames de audição; Eletroencefalograma; Ressonância Magnética da cabeça do paciente; Eletronistagmografia; uma Tomografia computadorizada da cabeça do paciente, e também uma das opções de exames seria o aquecimento e resfriamento do ouvido interno do paciente com ar e/ou água, no sentido de obter testes de reflexos do olho do mesmo.

Por fim, dentre todos os sintomas apresentados, que se assemelham a diversas doenças é que se faz importante a procura de um especialista para averiguar com mais atenção todos os sintomas e quais poderiam ser as causas para desencadeamento delas, com exames precisos, e conseqüentemente, levando o paciente a ter uma vida mais regrada, com mudanças de hábitos, com medicamentos adequados quando for o caso, e um tratamento eficaz para minimizar ou acabar com os sintomas apresentados.

4.2.3 Mudanças de Hábitos

Muitas das vezes, os sintomas da labirintite desaparecem sozinhos, demorando aproximadamente uma ou duas semanas, mas não é uma regra, em alguns casos se faz necessário um tratamento adequado, determinante, para reduzir esses sintomas, de acordo com as suas causas, podendo ser utilizados

medicamentos específicos para o controle e alívio dos sintomas apresentados pelo paciente durante a consulta com especialista. (GANANÇA, *et al.* 2010).

Quando não existe a crise labiríntico, os procedimentos adotados serão outros, por intermédio de medicamentos de acordo com a doença causadora da tontura no paciente. Mas, se o paciente estiver em crise, ou seja, tontura, as medicações a serem ministradas via oral para aliviá-la serão sedativos com a função de redução do reflexo de náusea por intermédio de ação ao labirinto. Contudo se as crises continuarem intensas, em alguns casos, faz-se necessário que o paciente seja internado para que receba medicações intravenosas, necessitando uma avaliação médica.

Ganança *et al.* (2004) mantém o entendimento de que um dos meios mais profícuos para cuidados do paciente com crises de labirintopatia é a Reabilitação Vestibular, isto porque, além de trazer benefícios fisiológicos é também um método eficaz e não causa efeitos colaterais, como alguns medicamentos podem causar, e ainda vai além, aborda a contraindicação para alguns pacientes, aqueles que detém algum tipo de problema físico, na coluna vertebral em especial.

É de suma importância o tratamento isolado para cada paciente em específico, com terapias individualizadas, para elaboração de atividades e exercícios para aquele paciente em tratamento, de acordo com a sua evolução e adequação de etapas para melhor recuperação do equilíbrio corporal. Nesse sentido, o acompanhamento de profissionais capacitados e diante de um quadro clínico adequadamente atestando o problema do paciente e quais as suas causas, é que se adequam os medicamentos caso seja necessário, o tipo de atividade física que será abordada, o contexto da terapia – se necessário utilizando do próprio ambiente domiciliar do paciente; buscando alterar alguns hábitos que causam o desequilíbrio corporal, antes, durante e após tratamento. (SHEPARD; TELIAN; WHEELLOCK, 1993).

A Reabilitação Vestibular é muito bem vista por doutrinadores e no meio acadêmico por evitar, na maioria dos casos, a utilização medicamentosa no controle e tratamento de labirintopatias além de uma facilidade para sua realização, adequando à rotina do paciente, vindo a contribuir para uma qualidade de vida melhorada. (BITTAR; PEDALLINI ; FORMIGONNI, 1999).

Como em todas as patologias existentes no mundo ao se buscar um tratamento eficaz, faz-se necessário, na grande maioria dos casos, a mudança de hábitos para atender às necessidades do tratamento e para uma busca mais rápida de resultados para o paciente. Uma das melhores maneiras de melhora para o paciente está em evitar medicamentos sem prescrição de um médico, pois, é possível que alguns medicamentos sejam prejudiciais para pacientes vertiginosos, atingindo de maneira toxica o labirinto, outro fator importante é evitar bebidas alcoólicas, pois é um fator agravante para quem já tem sintomas de labirintopatias, já que o mesmo afeta a orelha interna do paciente.

É de extrema importância que o paciente procure se exercitar dentro de suas possibilidades e limites, visando praticar exercícios em lugares que sejam planos, que não tenha contraindicação médica e que não seja atividades que agravem as causas de disfunção vestibular, evitar o tabagismo que é um dos grandes colaboradores de agravamento dos sintomas, além de controlar o estresse e a ansiedade excessivos que são grandes influenciadores no aumento dos sintomas. (GANANÇA; GANANÇA, 2001).

Uma alimentação mais saudável contribui muito para o tratamento, buscar elaborar uma dieta equilibrada a começar se alimentando de maneira reforçada no café da manhã, comer moderadamente no almoço e evitar comer muito e tarde no jantar, evitando alguns tipos de alimentos que auxiliam em alguns sintomas, como exemplo evitar a açúcar de qualquer tipo, um dos alimentos que corroboram para tontura e zumbidos, como exemplo o mel, a açúcar refinada; buscar alimentos que possuam baixo teor de gordura; evitar o máximo que puder a ingestão de cafeína, uma das causas de aumento de vertigem, por exemplo. Importante ainda ingerir uma quantidade boa de água, no mínimo 2 litros por dia, auxilia em todo o corpo humano. (GANANÇA; GANANÇA, 2001).

É perceptível os benefícios alcançados ao paciente que se proponha a mudanças de hábitos mais saudáveis aliados com um tratamento adequado de acordo com sua patologia auxiliado por profissionais capacitados.

4.3 LABIRINTOPATIA

O labirinto, órgão considerado mantenedor do equilíbrio humano, pode ser acometido de doenças denominadas labirintopatias. Frequentemente, a nomenclatura, labirintite pode ser erroneamente empregada, porém, o correto é utilizar o termo labirintopatia quando o paciente sentir sintomas associados ao desconforto como tonturas.

Ou seja, o termo labirintite nada mais é do que uma inflamação, uma infecção considerada grave no labirinto, que é considerada uma espécie de labirintopatia.

De acordo com Carvalho *et al.* (2003), existem algumas doenças que geram desconforto para o paciente que tenha seu labirinto afetado de alguma forma, seja por labirintite, seja por labirintopatias metabólicas. Essas doenças podem causar sintomas como dores de cabeça, sensibilidade à luz, à sons, desequilíbrio, tendo como um dos fatores o estresse, a má alimentação, causas de mudanças hormonais, ou também pode ser por causas de origem genética; desenvolvendo a tontura por meio de traumatismo craniano, por exemplo, e ainda, pode ser comum em pacientes que predispõem de diabetes e/ou colesterol alto; dentre outras doenças que desestabiliza o labirinto do paciente. (CARVALHO *et al.*, 2003). Dessa forma, é que se faz necessário abordar sobre as causas, abordar ainda quais são os exames necessários para diagnosticar a Labirintite, e por fim, quais são as possíveis práticas para evitar crises de labirintite. (CALDAS NETO *et. al*, 2011. KESSER *et al.*, 1999).

4.4 QUANTO À TONTURA

Em que pese à escolha do tema para a pesquisa, é importante mencionar brevemente sobre a tontura, entretanto, frisa-se que não é pretensão esgotar sobre o assunto, nem mesmo sobre o tratamento em que se adota para os problemas vestibulares, porém, é importante fazer menção de sua definição, de sua origem, para assim chegarmos a um dos pontos principais da pesquisa, qual seja, a labirintite – Labirintopatia.

4.4.1 Definição E Origem

Tontura e vertigem, comumente tratadas como similares ou até mesmo sinônimos, devem ser distinguidas para o devido diagnóstico dos pacientes. A tontura é um estado zozzo, tonto, e em contrapartida, a vertigem pode ser subdividida em objetiva e subjetiva, tendo em vista que ela apresenta duas sensações. A Vertigem objetiva, por exemplo, é aquela sensação de que tudo ao redor está girando, e na subjetiva a sensação é de que o próprio indivíduo está girando, causando desconforto. (FERREIRA; RAMOS; MENDES, 2009).

De acordo com Ganança *et al.* (1998) a tontura é definida como toda e qualquer sensação que venha a perturbar o equilíbrio corporal do indivíduo, e a vertigem é considerada uma tontura específica que faça com que o indivíduo tenha sensação de equilíbrio rotatório. Entretanto, alguns autores afirmam não ser uma doença mas um sintoma. (RAMOS; RAMOS, 1998). Alguns médicos afirmam que a tontura pode ser originária do sistema vestibular, e quando chega a atingir o labirinto central pode ser periférica, quando ocorrer em decorrência de algum tipo de transtorno no sistema nervoso central. (RAMOS; RAMOS, 1998). Sendo assim, caso não sejam encontradas alterações em nenhum desses sistemas que justifiquem às tonturas, passa-se a buscar outros diagnósticos como, por exemplo, a alteração ocular, psíquicas ou até mesmo neurológicas. Desta forma, pode-se considerar a tontura como o principal sintoma pela qual as pessoas que sofrem de problemas vestibulares apresentam. De acordo com Ganança (1998), 10% (dez por cento) da população mundial já sofreu de tontura em algum momento da vida, considerando nessa porcentagem todas as idades, e cerca de 40% (quarenta por cento) de pessoas adultas já sofreram com algum episódio de tontura ao longo da vida.

Para que se tenha um diagnóstico preciso de distúrbios do equilíbrio com o mínimo de prejuízo (reações) ao paciente, faz-se necessário uma avaliação clínica, onde são avaliadas todas as funções do sistema, ou seja, dar a devida atenção aos variados órgãos periféricos e centros neurais, bem como outros órgãos terminais e nervos labirínticos.

4.4.2 A Tontura - Avaliação Otoneurológica – Tratamentos

A Avaliação Otoneurológica trata-se de um teste quantitativo da função vestibular – que nada mais é do que o sistema vestibular, ou seja, o conjunto de órgãos que faz parte do ouvido interno, e que é responsável por detectar os movimentos de todo o corpo, e que, consequentemente auxilia no equilíbrio. A avaliação otoneurológica é um teste indicado para pacientes que apresentam algum tipo de alteração no equilíbrio, seja por tontura, por instabilidade postural, por se sentir zozinho, ou outros fatores identificadores; que apresentam algum tipo de alteração auditivas, seja por zumbido, perda de audição/sensoriais e outros como por fatores de perda de noção de espaço, muito comum entre pessoas que sofrem de síndrome neurológica e/ou distúrbios de aprendizagem. (GANANÇA, 1998).

4.4.3 A Tontura e as Suas Implicações Psicossociais

A tontura e suas implicações psicossociais, no ponto de vista clínico, pode se apresentar com enjoos, intolerâncias à sons extremos, zumbido, entre outros, consequentemente, alguns pacientes relatam alterações psicológicas. Algumas consequências são ansiedade, depressão, o que determinadamente torna importante fator para o tratamento desses tipos de sintomas.

A tontura pode se manifestar em qualquer hora, em qualquer circunstância, por exemplo, quando o paciente estiver fazendo alguma atividade física, no trabalho, realizando atividades rotineiras como tomar banho, ver televisão, e até mesmo quando estiver no trânsito, afetando diretamente o estado emocional. Segundo Caovilla *et al.* (1998), essa insegurança física está diretamente relacionada a alterações psicológicas, a irritabilidade, perda de autoconfiança, chegando até mesmo ser a causa de quadros de depressão ou mesmo pânico. Caso não tratado, a qualidade de vida do paciente vertiginoso fica completamente comprometida, pois suas atividades diárias ficam prejudicadas, como até mesmo o afastamento de suas atividades sociais e de trabalho. (BARBOSA, 1995).

Apesar de todas as alterações e inseguranças relacionadas à tontura, os testes realizados do sistema vestibular não são considerados específicos e/ou sensíveis a ponto de demonstrar a interferência da tontura no âmbito psicológico do

paciente, nem mesmo a dor e sofrimento do mesmo. Segundo Baleeiro (1998), as alterações e sintomas físicos, como as tonturas, podem interagir com as condições psicológicas, dependentes de cada indivíduo, provocando distúrbios psicológicos somáticos. O mesmo autor, ainda, relata que muitas práticas médicas resultam ao encaminhamento do paciente a um psiquiatra apenas por não ser obtido um diagnóstico através dos exames convencionais.

As técnicas convencionais de avaliação vestibular não são específicas no que tange à quantificação dos aspectos emocionais de tensão, insegurança, depressão, ansiedade e demais sintomas que são causas consequentes da tontura no paciente.

Desde meados de 1980 por intermédio da OMS (Organização Mundial de Saúde), foi apresentada uma proposta no sentido de empregar avaliações qualitativas nos processos onde ocorrer intervenções terapêuticas. Isto resultou na criação de um questionário específico para a tontura, o denominado D.H.I (Dizziness Handicap Inventory), com intuito de avaliar a auto percepção dos efeitos causados pelas afecções vestibulares, compreendendo questões que avaliam três aspectos, divididas no âmbito físico, funcional e emocional do paciente. (JACOBSON; NEWMAN, 1990).

O DHI é um método considerado confiável que reúne informações para planejar o tratamento da tontura no paciente. Sendo assim, a adaptação do método para a aplicação na população brasileira, (o método DHI-brasileiro) (CASTRO *et al.*, 2007), verificou que a grande maioria das queixas de tonturas é por parte das mulheres, tornando-se o público mais afetado, apresentando sintomas leve e moderado. É possível observar ainda, que a qualidade de vida do paciente é afetada em vários aspectos, e os pacientes com tontura crônica e hipótese de distúrbios de síndrome vestibular, apresentam alterações em sua qualidade de vida, detectadas pelo método DHI- brasileiro. (CASTRO *et al.*, 2007).

Faz-se necessário um tratamento diferenciado, específico para cada paciente com seus determinados sintomas, por intermédio da terapia de Reabilitação Vestibular, por exemplo, o que consequentemente poderá realizar sessões de orientação e aconselhamento para melhora dos sintomas. Moreira *et al.* (2006), compara o DHI-brasileiro com o Exame Vestibular em se tratando de pacientes portadores da Síndrome Vestibular Periférica Deficitária e Síndrome

Vestibular Periférica Irritativa, notando prejuízos na qualidade de vida, nos aspectos funcionais de ambos.

4.5 A REABILITAÇÃO VESTIBULAR

Reabilitação Vestibular (RV) nada mais é do que o tratamento voltado para Labirintopatia, com intuito de equilibrar o corpo do paciente que sente e é portador de vários sintomas de vertigens, tendo como designo a recuperação das funções globais do sistema do paciente, ou seja, o equilíbrio corporal, independente da causa dos sintomas.

A RV por intermédio de estímulos do sistema aferente, ou seja, do sistema vestibular, proprioceptivo e o ocular, promove a recuperação funcional do equilíbrio corporal do paciente. Isto ocorre por meios de exercícios estimulantes, ou seja, atividades desenvolvidas e testadas, para auxiliar no aceleração dos mecanismos naturais de compensação, que conseqüentemente, trará restauração do equilíbrio do corpo.

Frisa-se que a RV é indicada posteriormente à uma anamnese detalhada, que nada mais é do que uma recordação, uma lembrança pouco precisa, com intuito de investigar as principais do corpo e da cabeça, bem como, a maneira que se desdobram as atividades, os movimentos dos exercícios da RV que fazem com que o aumento da sintomatologia vestibular desencadeie. (MANTELLO, 2008).

Norré (1979) relata que a RV pode ser um processo fisiológico de habituação, onde ocorre um declínio de respostas às estimulações repetitivas. Além disso, a RV é considerado um fenômeno habitual por se tratar de movimentos repetitivos, passa a ser considerado como um fato típico no dia a dia do paciente, é dessa maneira que ocorrem as estimulações, apontando a diminuição gradual dos resultados do aparelho vestibular.

É de extrema necessidade e importância que exista integração entre todos os sistemas que envolve o equilíbrio corporal, para que o modo de repetição traga benefícios de adaptação dos movimentos corporais, visando estimular o órgão sensorial, trazendo resultados positivos para o sistema responsável por todo o equilíbrio do corpo por intermédio da criação de automatismos. Maudonnet (2000) entende que a partir do processo de repetição de determinado estímulo, utilizando a

atuação da adaptação, estimulação e a reabilitação torna-se assim a habitual. O objetivo da reabilitação vestibular é a melhora da intenção vestibulo visual que o paciente terá quando tiver movimentação cefálica, ora, busca-se a ampliação da estabilidade de postura estática, bem como dinâmica, de modo a produzirem informações sensoriais e diminuição da sensibilidade individual quando da movimentação cefálica do indivíduo.

Outro fator importante a ser tratado é a estimulação do sistema nervoso do paciente por intermédio da reabilitação vestibular, tendo em vista tratar de um mecanismo visando a adaptação e funcionabilidade sustento do controle postural do mesmo, e para isto, é preciso utilizar métodos que sejam capazes de estimular e treinar os reflexos do vestibulo-ocular, entre outros.

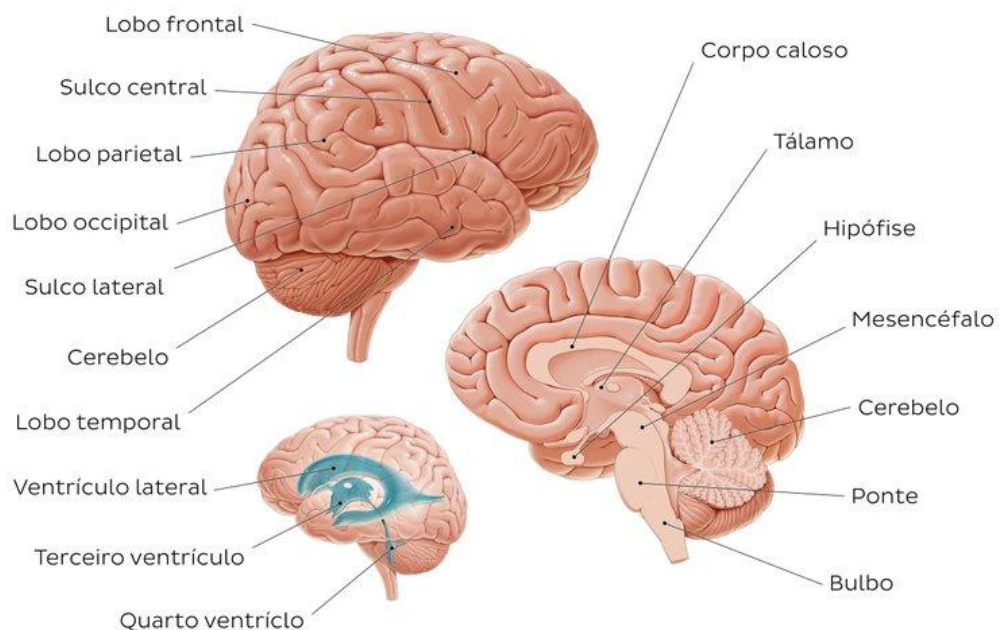
As estimulações ocorrem de modo que aconteça a rotação cefálica, ou seja, de um lado para o outro, da esquerda para a direita e vice e versa, da mesma forma que ocorre de cima para baixo e vice e versa, e enquanto acontece o exercício de rotação o paciente busca focar o olhar para um determinado ponto fixo. (HERDMAN, 2002).

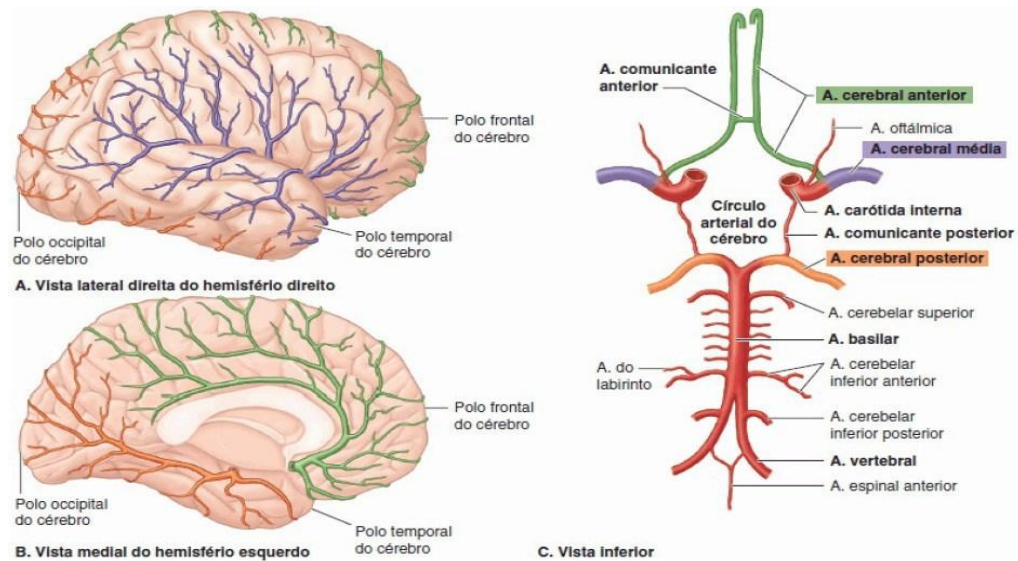
É possível observar que a RV é um mecanismo funcional, eficiente, eficaz para auxiliar na restauração do equilíbrio corporal do paciente, de maneira simples, com facilidade para realização e de grande importância no que tange aos benefícios para a vida cotidiana do paciente que dispõe de alguma disfunção em seu sistema vestibular, acarretando o desequilíbrio corporal, com o tratamento adequado, com o protocolo utilizado de maneira correta para cada tipo de paciente em específico, é possível alcançar resultados significativos de maneira a trazer de volta para o paciente a autoconfiança, auxiliando na diminuição de sintomas de labirintite, desconforto, e assim, colaborando para que o mesmo possa voltar a sua vida normal com qualidade e confiança. (GANANÇA, *et al.* 2010).

5 PRESSÃO INTRACRANIANA

O estudo sobre a Pressão Intracraniana, denominada PIC, que é a pressão ocasionada no interior da caixa craniana (em detalhes na figura 2), causando em determinados casos específicos complicações bem preocupantes. A PIC está ligeiramente em consonância com outros três componentes, fazendo parte do mesmo espaço, quais sejam o parenquimatoso, que nada mais é do que a estrutura encefálica; o líquórico, que é o líquido cefalorraquidiano ou também denominado de líquor (LCR) das cavidades ventriculares e espaço subaracnóideo, e por fim, o componente vascular cerebral, que é o sangue que circula pelo compartimento intracraniano a todo tempo.

Figura 2- Vista Lateral Direita do hemisfério direito, vista medial do hemisfério esquerdo e vista interior do cérebro.





Fonte: Anatomia papel e caneta. 2020. Artérias do encéfalo: Polígono de Willis disponível em: <https://www.anatomia-papel-e-caneta.com/artérias-do-encefalo/poligono-de-willis/> Acesso em: 20 de dez. 2020.

Uma causa de preocupação em pacientes, especialmente, aqueles que se encontram em leitos de UTI (Unidade de Terapia Intensiva), são elevações da PIC, o que acarreta a alteração do fluxo de sangue cerebral. Na unidade de terapia intensiva, tem-se como objetivo os cuidados com pacientes em estados graves a fim de se evitar a injúria secundária, e promover estabilidade (hemodinâmica, metabólica e respiratória). Uma das maneiras de avaliar a gravidade da lesão cerebral é por meio da monitorização da Pressão intracraniana (PIC), que reflete a relação entre o conteúdo da caixa craniana e o volume do crânio, sabendo que a alteração do volume de um desses conteúdos pode causar a hipertensão intracraniana (HIC). Elevações da PIC podem resultar em diminuição da pressão de perfusão cerebral e prejuízo circulatório com hipóxia cerebral. (FERREIRA; VALENTI; VANDERLEI, 2013).

O crânio é composto por três compartimentos: parênquima (85%), sangue arterial e venoso (5%) e líquido cefalorraquidiano – LCR (10%). O aumento no volume de pelo menos um destes componentes resulta no aumento da PIC. (LINNINGER *et al.*, 2009; CARLOTTI *et al.*, 1998).

O cérebro está localizado dentro da caixa craniana, em um ambiente rígido. Sendo que qualquer alteração na pulsatilidade do tecido circundante é sentida em quase todo o crânio. A PIC é a pressão encontrada dentro dessa caixa craniana e está relacionada pela relação entre seus componentes (LCR, volume cerebral e

sangue). (CARLOTTI, 1998; ANDREWS, 2014). Seu valor toma como ponto de referência, a pressão atmosférica em mmHg, sendo provavelmente o parâmetro mais avaliado nos pacientes com risco neurológico. (CARLOTTI, 1998).

A produção do fluído cérebro-espinhal está relacionada pelo plexo coróide nos ventrículos cerebrais. Este fluído circula e escoia no espaço subaracnóideo em volta do cérebro, sendo reabsorvido pelo sistema venoso. (ZHANG, 2017). Caso o fluido não seja drenado ou reabsorvido, a PIC aumenta, podendo resultar em complicações cerebrais ou morte.

A elevação da PIC pode vir acompanhada da dilatação dos ventrículos cerebrais (hidrocefalia), em que não há o aumento dos vasos e pode ser definida como hipertensão intracraniana idiopática. (ZHANG, 2017). Caso ocorra o aumento em um dos três componentes por qualquer mecanismo, pode ocorrer o aumento da PIC, causando o surgimento de um quarto componente como um tumor, hemorragia intracraniana ou edema cerebral pode elevar a PIC ultrapassando a capacidade dos mecanismos compensatórios. (HARARY; DOLMANS; GORMLEY, 2018).

A variação da PIC está relacionada com a idade e seu valor é influenciado pelo equilíbrio do volume cerebral (1100–1300 cm³), líquido cérebro-espinhal (LCE) (130–150 cm³) e sangue no interior dos vasos intracranianos (60–80 cm³). Sabemos que o volume do cérebro é fixo, LCR e sangue são os componentes que mais variam e interferem na PIC. (ZHANG, 2017; GIUGNO, 2003). Os valores de manutenção do volume desses componentes são essenciais para a preservação da PIC nos valores normais, e qualquer alteração, em algum desses parâmetros, ocasiona fazendo com que outros componentes diminuam para que não ocorra o aumento da PIC.

Desta forma, podemos dizer que isso é o que determina a Doutrina Monroe-Kellie, sem alteração da caixa craniana. (GIUGNO, 2003). A pressão de perfusão cerebral (PPC) é definida como pressão do sangue dentro do cérebro e geralmente têm os valores mantidos constantes, devido à autorregulação (diferença entre a pressão arterial e a PIC). Quando a PIC aumenta, a PPC diminui. Por essa razão, quando existe um controle da PIC, a manutenção da PPC é um parâmetro que deve ser avaliado e mantido. (MASCARENHAS, *et al.* 2012).

Para ocorrer os mecanismos compensatórios é necessário a diminuição dos volumes de sangue e LCR, em crianças e adultos jovens, tendo-se uma estimativa

que essa reserva compensatória seja equivalente a 60-80 mL, em idosos a reserva é de cerca de 100-140 mL. A complacência cerebral ou também chamada de elastância são termos usados para relatar a relação entre a variação na pressão por unidade pela variação no volume, em casos de alta complacência e boas reservas compensatórias, fazendo com que as mudanças no volume gerem nenhuma ou pouca mudança na PIC, porém os casos em que os mecanismos compensatórios foram depletados, um pequeno aumento no volume poderá levar a um rápido aumento da PIC. (OERTEL; ANTES, 2018).

O aumento da PIC está relacionado a situações graves através de dois mecanismos principais:

- 1) O acréscimo dos valores da PIC, reduz a pressão de perfusão cerebral (PPC), que é a diferença entre a PIC e a pressão arterial média (PAM) ($PPC = PAM - PIC$), provocando a isquemia cerebral;
- 2) Um acréscimo significativo da PIC, pode levar a uma diferença de pressão entre o crânio e o canal espinhal o que já é suficiente para causar o deslocamento do tecido cerebral para o canal espinhal, fato denominado como herniação.

Esses quadros podem ser irreversíveis em minutos, levar a incapacidade ou até mesmo a morte. (RAJESH; KINGSTON-HEPNER; KRISHNAKUMAR, 2017). Variações na PIC são esperadas em condições fisiológicas, mas a manutenção em níveis normais (tabela 1) é importante para a prevenção de complicações. Elevações sustentadas acima de 22 mmHg por mais de 5 min são consideradas quadros de hipertensão intracraniana (HIC). (CADENA; SHOYKHET; RATCLIFF, 2017).

Tabela 1- Valores de PIC (em mm Hg) considerados normais em diferentes faixas etárias

Faixa etária	Valores normais (mmHg)
Adultos	<10-15
Crianças	3-7
Bebês	1,5-6

Fonte: RAJESH, A.; KINGSTON-HEPNER, M.; KRISHNAKUMAR, D. Raised intracranial pressure. **Paediatrics and Child Health**, v. 27, n.6, p. 260-267, 2017.

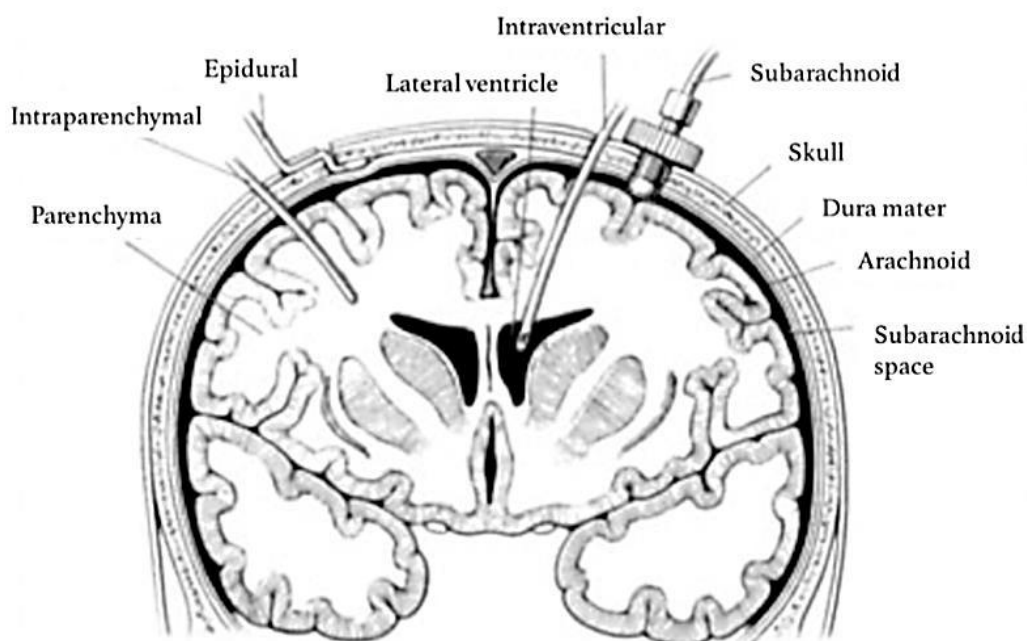
Segundo, Khan et al. (2017), o monitoramento da PIC é importantíssimo para o diagnóstico seguro e para guiar intervenções bem-sucedidas nos tratamentos das patologias.

5.1 MONITORIZAÇÃO DA PIC

O encéfalo é um órgão elástico que apresenta em condições normais, mas pode modificar o seu volume discreta e rapidamente pela alteração do LCR e/ou de sangue. Dessa forma, pode assim, alterar a PIC, dependendo da complacência encefálica (CE), e que podemos biologicamente definir, como a capacidade de compensar um aumento volumétrico dentro do crânio, que é uma característica que pode ser útil em determinados eventos patológicos, como AVE (Acidente Vascular Encefálico), trauma encefálico e tumores cerebrais. (MIZUMOTO, 2005).

A monitorização da PIC é importante em várias condições clínicas onde há a hipertensão intracraniana (HIC), sendo uma importante ferramenta na prática clínica para monitorar a pressão e a complacência do cérebro. (ZHANG, 2017). Os sistemas para monitorização da PIC utilizados são invasivos, utilizando geralmente o implante de sensores intracerebrais (em porções como o ventrículo, parênquima ou espaço subaracnoide subdural/etradural) (ver figura 3) que estão conectados a monitores externos. (MORGADO, 2011).

Figura 3 -Locais de monitoramento invasivo da pressão intracraniana



Fonte: HARARY, M.; DOLMANS, R. G.; GORMLEY, W. Intracranial Pressure Monitoring—Review and Avenues for Development. **Sensors**, v. 18, n. 2, p.465-480, 2018.

Os problemas trazidos com a monitorização da PIC, por meio das metodologias tradicionais, incluem a desconexão do sensor, falha no dispositivo, infecções e hemorragia. Infecções relacionadas ao cateter ventricular e que podem variar em 10% e estão relacionados com o tempo de duração do cateter implantado. O uso de antibiótico utilizado e impregnado no cateter reduz potencialmente o risco de infecção, aumentando o tempo médio para a instalação da mesma. As hemorragias relacionadas à monitorização variam de 0,7 a 2,4%. (ZHANG, 2017).

Além de citar o monitoramento, ocorre o escoamento do excesso de líquidos no espaço intraventricular, isso resulta na diminuição da PIC. É importante a retirada do LCR, para o controle da HIC, mas por outro lado, é um método que resulta no aumento de risco de infecções. (GOMIERO, 2013). O acompanhamento e monitorização é importante para manter as taxas de perfusão cerebral normais enquanto o cérebro se recupera. Vários estudos relacionam a PIC elevada com um mau prognóstico nesses pacientes. (GOMIERO, 2013).

A técnica invasiva está associada ao número de dias que esses pacientes se mantêm monitorados e intensifica dos sistemas invasivos. Sabe-se também, que há o fato desses sensores, que devem ser trocados devido à descalibração, potencializando assim a manipulação do paciente e conseqüentemente o seu risco. (GOMIERO, 2013). Os valores da PIC têm valores de 0 a 15 mmHg – acima disso, é considerada aumentada. Valores entre 20 e 30 mmHg passam a ser graves e, se forem ultrapassados, tendem a levar o paciente como um estado comatoso.

5.2 MÉTODO NÃO INVASIVO DE MONITORIZAÇÃO

A base da Doutrina Monroe–Kellie relata que a caixa craniana é composta de sangue, fluido cérebro-espinhal e parênquima cerebral. Sabe-se que as fontanelas são fechadas durante a infância, portanto não existe a possibilidade de expansão do seu conteúdo. Desta forma, ainda segundo a doutrina, o aumento de qualquer um desses componentes pode ser compensado pela redução dos outros. Entretanto, esta compensação não ocorre em estados patológicos, o que eleva o grau da PIC do paciente. (MASCARENHAS, 2012; CARLOTTI, 1998).

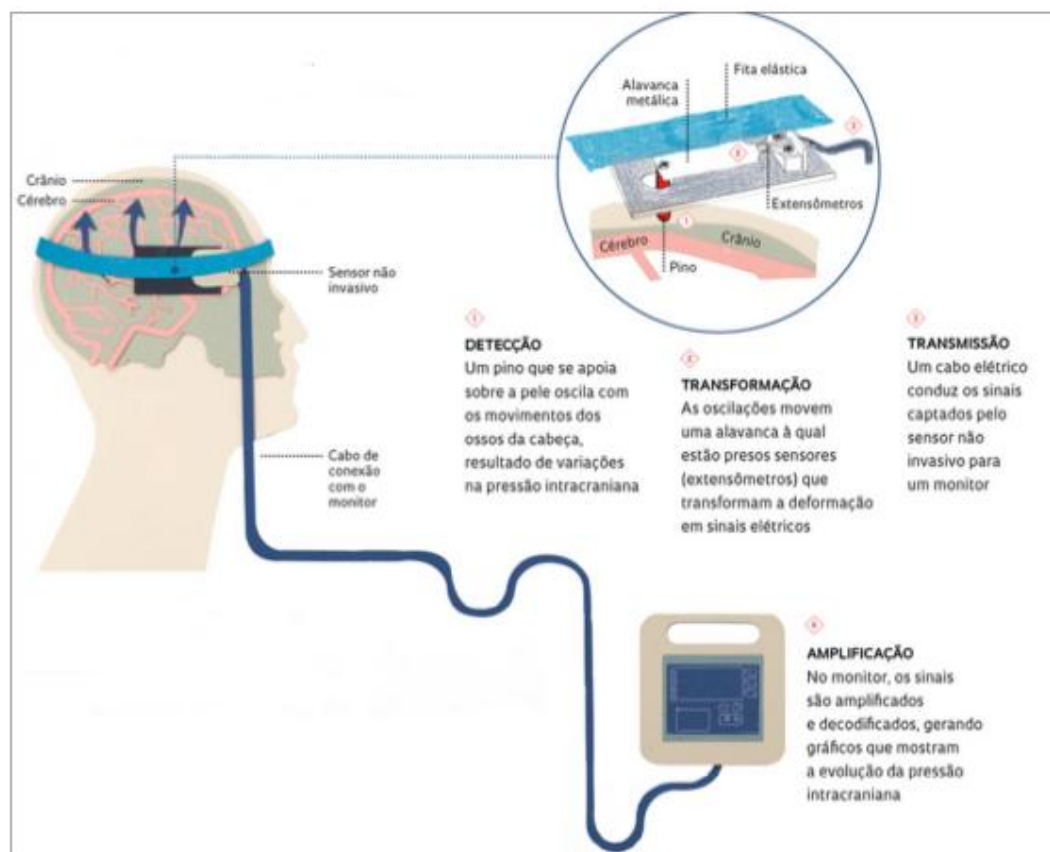
Em 2012, foi publicado um trabalho que transcreve que, ao contrário do que a doutrina defende, o crânio apresenta certa elasticidade e não é totalmente rígido. Os pesquisadores comprovaram que, mesmo em adultos, existem alterações volumétricas do crânio levando a variações da pressão. (MASCARENHAS, 2012). Baseado nessas informações foi possível medir indiretamente a PIC do paciente, visto que as mesmas variáveis (sangue, fluido e parênquima cerebral) causam o aumento da pressão e as mudanças nas dimensões cranianas. (MORGADO, 2011).

Em 2012, um novo método foi desenvolvido, atualmente denominado de Método (ou Metodologia) Brain4care®, o qual é totalmente não invasivo. Desenvolvido pela equipe do professor Dr. Sérgio Mascarenhas e Dr. Gustavo Henrique Frigieri Vilela, do Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo (IFSC/USP). Esse método para aferição da PIC baseia-se em um sistema externo de *chips* que transmitem, em tempo real, sinais elétricos de deformação craniana a um monitor. O método ainda se encontra em fase de divulgação e

disseminação na comunidade médica-científica, tendo registro de patente no Brasil e Estados Unidos¹. (MORGADO, 2011).

Este equipamento não invasivo criado para monitorar a PIC em humanos, é formado por um sensor de deformação, fixado a um suporte que por sua vez é fixado no couro cabeludo, nas porções da região parietal e lateralmente à sutura sagital (Figura 4). O dispositivo monitora quaisquer variações do crânio sem a necessidade de haver incisões cirúrgicas. (MASCARENHAS, 2012; VILELA, 2010).

Figura 4 - Esquema que demonstra o método Brain4care® de monitoramento não invasivo da pressão intracraniana.



Fonte: BALLESTERO, *et al.* 2017. Prediction of intracranial hypertension through noninvasive intracranial pressure waveform analysis in pediatric hydrocephalus. **Child's Nervous System**. v. 33, n. 9, p. 1517-1524. Epub. 2017.

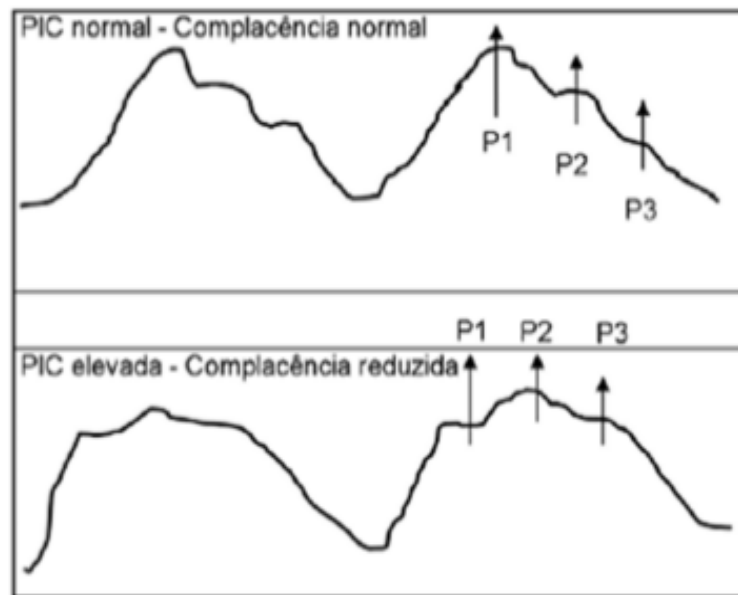
¹ Os números dos registros são, respectivamente, PI0802279-8A2 e US20110224595A1 (MORGADO, 2011).

Em um ciclo de pulso, forma-se uma onda normal e aponta três ondas principais: P1, P2 e P3. A onda P1 relaciona-se com a transmissão e dissipação da onda dentro do crânio. Em condições normais, a P1 possui maior amplitude que a P2 e a P3, e estas estão relacionadas à elasticidade do cérebro e correspondem, respectivamente, à propagação e à reverberação da onda. (CITIN, 2005).

A avaliação da PIC é apresentada em forma de onda, possui três componentes distintos de parâmetros fisiológicos, representados por três picos. O primeiro pico (P1) é chamado de percussão e significa a pressão arterial sendo transmitida do plexo coroide ao ventrículo. O segundo pico (P2), é referido como de onda de maré, sua variação está relacionada a complacência cerebral, aumentando em amplitude à medida que diminui a complacência. O terceiro pico (P3) está relacionado ao fechamento da válvula aórtica no coração. Assim, os picos P1, P2 e P3 quando apresentados de forma decrescente tem significado de cérebros complacentes. Nos casos em que P2 é superior a P1, significa cérebros com complacência inadequada. Nestes, um pequeno aumento do fluxo sanguíneo cerebral refletirá no aumento da PIC. (CITERIO; ANDREWS, 2004).

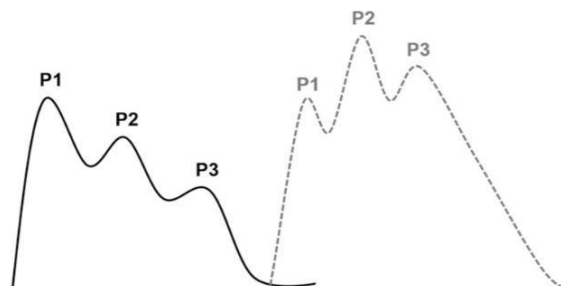
Em relação às condições anormais (trauma, edema, hemorragia), a densidade cerebral aumenta e as ondas se propagam mais rapidamente, isso faz com que a P2 acresça e promova valores maiores que a P1. Portanto, este aspecto tem grande importância na interpretação da monitorização contínua da PIC, mesmo que os valores absolutos estejam dentro da normalidade (Figuras 5 e 6). (CITIN, 2005). Os valores da razão P2/P1 até 0,9 são considerados normais; valores entre 0,9 e 1,0, levemente alterados; maior que 1,0, alterados.

Figura 5 - Morfologia de uma PIC normal e uma alterada



Fonte: CITIN, 2005 - Curso de Imersão em Terapia Intensiva Neurológica. **Diretrizes do curso de pós graduação lato sensu em Medicina intensiva Adulto.** 2005, Faculdade Redentor, Campos, 2005.

Figura 6 – Morfologia da onda da pressão intracraniana em condições normais (linha sólida) e em condições patológicas (linha tracejada).



Fonte: OERTEL, J.; ANTES, S. Intracranial Pressure Monitoring: Indications, Techniques, Interpretation. In: CINALLI, Giuseppe; OZEK, M. Memet; SAINTE-ROSE, Christian (Ed.). **Pediatric Hydrocephalus.** p. 1-27. 2018.

5.3 MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA DETERMINAÇÃO DA PRESSÃO INTRACRANIANA

Diante de todo o exposto, vale ainda mencionar sobre alguns métodos como meio alternativo para determinação da PIC, considerados não invasivos, apesar de apenas utilizados em determinados casos, e também, não sendo um método que exclui a utilização de métodos invasivos de monitorização da PIC, tendo em vista em algumas situações não se conseguir registros precisos à longo prazo, conforme será abordado a seguir.

5.3.1 Radiografias Simples Do Crânio

O primeiro método não invasivo a ser abordado, são as Radiografias simples do crânio, um dos meios que se utiliza para diagnostico da denominada macrocefalia, uma característica desproporcional craniofacial da criança, com aumento do crânio e do perímetro encefálico. De acordo Colli (2018) na qual leciona sobre a possibilidade de diagnostico por radiografias simples do crânio que se dá pelo fato de serem considerados quadros crônicos de HIC, isto porque, quando se trata de quadros agudos de aditamento da PIC não é possível observar as alterações morfológicas, por exemplo.

Ainda nos dizeres de Colli (2018), o que se pode encontrar por meio das radiografias simples do crânio são as calcificações patológicas quando presentes, ou seja, neoplasias ou até mesmo lesões de origem inflamatórias; ou desvio das calcificações fisiológicas, sendo importante ressaltar que o método é praticamente nulo nos dias atuais, onde a tomografia computadorizada torna-se um grande aliado.

5.3.2 Tomografia Axial Computadorizada

A tomografia axial computadorizada (TC) é uma técnica que tem por norma, possibilitar a avaliação de dados indiretos e relevantes para sua análise, mesmo que não seja possível fornecer com precisão os valores da PIC por intermédio da TC. Desta forma, a TC é utilizada e muito indicada para pacientes que têm quadros crônicos de HIC, isto porque é muito comum as variações morfológicas em casos de

pacientes que apresentam quadros agudos de HIC não são relevantes. Por intermédio da TC é possível avaliar alguns sinais, como por exemplo, os sinais de desvio da linha média do encéfalo; a dilatação do sistema ventricular; presença de hérnia intracraniana; se há lesão expansiva, entre outros. Outra situação importante é a sua realização que é feita por partes, ou seja, apresentam-se duas fases para a realização: a simples, realizada sem a aplicação do contraste intravenoso; e a contrastada, feita por intermédio de aplicação do contraste iodado endovenoso, procedimento de grande importância, pois, é um meio de diagnóstico mais preciso, quando existem doenças que geram uma interrupção da barreira hematoencefálica, o que faz com que seja possível avaliar de forma significativa, o diagnóstico para causas de Hipertensão Intracraniana. (COLLI, 2018).

5.3.3 Ressonância Magnética Nuclear (RMN)

Outro método é a Ressonância Magnética Nuclear (RMN), considerado um exame de valores elevados financeiramente, o que dificulta para grande parte dos pacientes a sua realização, por falta de condições financeiras e até mesmo para a rede hospitalar, onde muitos não têm acesso, pelo custo. Vale dizer, que nem todo paciente pode ser submetido à RMN, tendo em vista, a possibilidade de existir a incompatibilidade dos mesmos, com aparelhos magnéticos, que alguns pacientes estejam utilizando, por exemplo, cânulas e sensores, entre outros de importância. Nota-se que existem algumas situações que geram dificuldades para sua realização, entretanto, é necessário mencionar, que é um mecanismo que denota muitos benefícios quando realizado, pois, é possível ter imagens nítidas com perfeição e com detalhamento dos órgãos internos do corpo humano, que auxilia de forma eficaz na etiologia da HIC. (PARK; KIM, 2009; ANG; CHAN; MAHADEVAN, 2009).

5.3.4 Angiografia Cerebral

A Angiografia Cerebral (AC), que utiliza de uma técnica para verificar a existência de anomalias dos vasos sanguíneos cerebrais, para desdobramento de doenças vasculares que venha a causar a HIC, como por exemplo, alguma obstrução das veias jugulares ou aneurisma. É importante salientar que não se

realiza a AC somente no cérebro, sendo possível a utilização desta técnica também em outras partes do corpo humano, de acordo com o quadro do paciente, podendo ser realizada no coração, nos pulmões, por exemplo. Por fim, esta técnica é utilizada para pacientes que desenvolvem um quadro de problema vascular ocasionando o quadro de HIC, por intermédio da desobstrução dos vasos, como a terapia endovascular. (SHEERIN, 2009).

5.3.5 Doppler Transcraniano

É uma técnica utilizada por intermédio de ultrassonografia que traz a análise do fluxo de sangue nas grandes artérias do cérebro (FSC – Fluxo Sanguíneo Cerebral), evidenciando a existência ou não de doenças cardíacas, cerebrais ou neurológicas. Dessa maneira, quando o FSC está alterado, consequentemente acarreta variações na PIC. Segundo Czosnyka (1998), este método é muito indicado principalmente para pacientes que estão em um grau preocupante e que estão na UTI, sendo possível a realização do mesmo repetidas vezes, o que pode ser uma vantagem, pois, as medidas realizadas em série, são capazes de fornecerem dados mais confiáveis, mais garantidos.

6 MÉTODO BRAIN4CARE

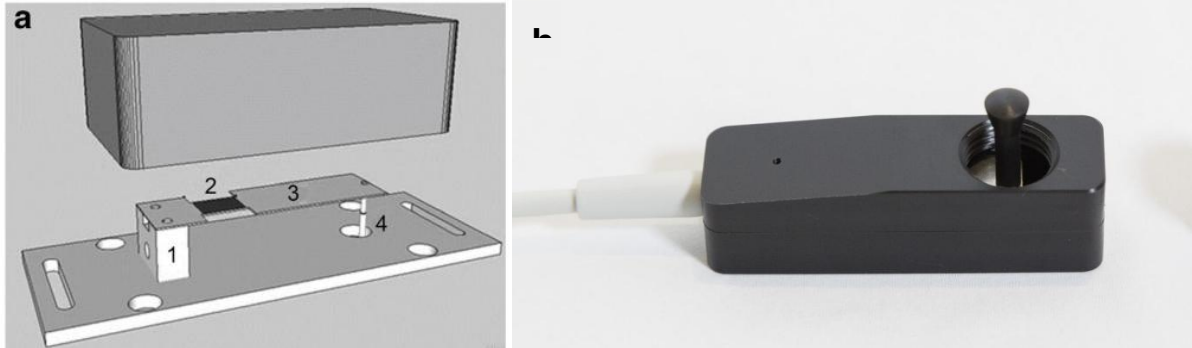
O método Brain4care, foi desenvolvido pela Startup Brain4care TM Inc. (Brasil) com a finalidade de avaliar e monitorar pacientes com suspeita de hipertensão intracraniana. Através desse método, consegue-se medir a expansão craniana e compará-la com a PIC. Seus resultados permitiram concluir que o crânio ao invés do que se pensava, não é um compartimento inexpandível como a hipótese descrita por Monro-Kellie. (BOLLELA *et al.*, 2017).

O método obtém um resultado em tempo real da PIC, através do uso de um sensor que detecta informações de deformação intracraniana induzidos por ondas da PIC. Essas ondas e pulsos alcançam o crânio e causam expansão e retrações no volume do conteúdo intracraniano. (BOLLELA *et al.*, 2017).

6.1 DISPOSITIVO DE INVESTIGAÇÃO

O método de monitoração totalmente não invasivo tem como base, um extensômetro mecânico (*strain gauge*) fixado em um dispositivo mecânico que entra em contato direto com a superfície do couro cabeludo na região temporal fronto parietal do crânio. Este dispositivo tem a capacidade de detectar pequenas oscilações do crânio decorrentes de alterações da PIC, sem a necessidade de procedimentos invasivos ou cirúrgicos. (Cabella *et al.* 2016). Conforme a figura 7 que representa um esquema simplificado dos componentes do sensor nesta metodologia não invasiva, observa-se em 1 o suporte da barra do sensor, em 2 o extensômetro, em 3 a barra do sensor e em 4 o pino do sensor.

Figura 7 - (A) Desenho esquemático simplificado dos principais componentes do sensor não invasivo. (B) Imagem do sensor não invasivo.



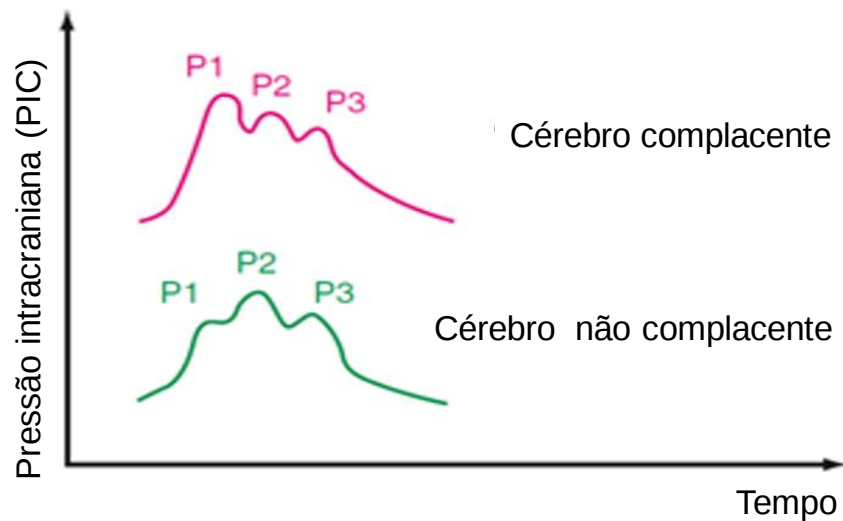
Fonte: BRAIN4CARE TECNOLOGIA LTDA. **Guia de uso brain4care**. São Carlos: Brain4Care, 2019. 29 p. Disponível em: <http://www.brain4.care>. Acesso em 12 dez. 2019.

Entretanto, a atual versão deste método PICNI (Pressão intracraniana não invasiva) não forneça valores absolutos de PIC diretos, uma completa compatibilidade morfológica da PIC, com todos os picos característicos pode ser obtida. O dispositivo permite o monitoramento contínuo que fornece principalmente, informações clinicamente úteis sobre mudanças relativas na PIC e tendências ao longo do tempo. A forma de onda de PIC capturada, mostra com precisão, três picos característicos:

- P1 (onda de percussão, devido à pressão arterial sendo transmitida do plexo coróide para os ventrículos),
- P2 (onda, relacionada à complacência cerebral) e
- P3 (onda dicrótica, que tem relação ao fechamento da válvula aórtica durante à diástole). (Fan *et. al.* 2008).

Em condições normais de PIC, a amplitude desses três picos está relacionada da seguinte forma: $P1 > P2 > P3$. Sabe-se, em condições com diminuição da complacência cerebral e aumento da PIC, a morfologia que caracteriza a forma de onda de pulso, muda gradualmente e certos indicadores, como a relação $P2 / P1$, eventualmente o aumento (Dias *et al.* 2014), indica um quadro de hipertensão intracraniana com baixa complacência cerebral (Figura 8).

Figura 8 - Forma de onda da pressão intracraniana é o respeito a estados distintos de complacência cerebral.



Fonte: Adaptado de: DIAS C.; MAIA I.; CEREJO A.; VARSOS, G.; SMIELEWSKI, P.; PAIVA, J.A.; CZOSNYKA, M. Pressures, flow, and brain oxygenation during plateau waves of intracranial pressure. **Neurocrit Care**. v. 21, n. 1, p. 124-132. 2014.

6.2 BENEFÍCIOS

Vários autores relatam que o aumento no volume de qualquer compartimento cerebral, resulta em aumento da PIC. (LINNINGER *et al.*, 2009; CARLOTTI *et al.*, 1998). Os valores considerados normais da PIC variam de 5 a 15 mmHg em adultos, 3 a 7 mmHg em crianças e 1,5 a 6 mmHg em lactentes. Portanto, o aumento pode ter diversas causas, como por exemplo, a presença de tumores, resposta inflamatória e edemas cerebrais. (CARLOTTI *et al.*, 1998; RABOEL *et al.*, 2012).

Mascarenhas *et al.* (2012) rebateram essa doutrina ao desenvolver uma técnica minimamente invasiva, a qual consiste na monitoração da PIC. Procedimento feito por um sensor acoplado ao crânio, que revela pequenas variações em seu volume, observando assim, que mesmo após o fechamento das fontanelas, o crânio não é inextensível. As variáveis (alterações do volume de sangue, do líquido cefalorraquidiano e da massa encefálica) promovem uma elevação na PIC e provocam mudanças nas dimensões cranianas. As equipes dos

professores Dr. Sérgio Mascarenhas e Dr. Gustavo Henrique Frigieri Vilela do Instituto de Estudos Avançados de São Carlos/USP e a empresa Brain4care® com aprimoramento, criaram um novo sistema não invasivo para a monitoração da PIC (sensor niICP Brain4care®), formado por um sistema de chips que monitoram pequenas variações das dimensões cranianas, não havendo a necessidade de incisão cirúrgica. (MASCARENHAS; VILELA, 2013).

Esta inovadora técnica de monitoração é um grande avanço na medicina, pois atualmente as técnicas utilizadas são invasivas e causam sérios riscos à saúde do paciente, sendo empregadas em casos mais graves. Destas, as mais utilizadas são: 1) Derivação Ventricular Externa (DVE/PIC) (considerada padrão ouro), sendo que esta técnica utiliza um cateter é colocado em um dos ventrículos cerebrais através de um orifício e 2) Monitores de PIC com microtransdutores, que incluem diferentes técnicas. Os mais utilizados são cateteres de PIC intraparenquimatosos, que são colocados geralmente na região frontal direita a uma profundidade de aproximadamente 2 cm (variando conforme o caso). Estas técnicas citadas, as principais complicações são o risco de hemorragias e infecções que podem evoluir para septicemia. (RABOEL *et al.*, 2012). Acredita-se que o dispositivo pode oferecer uma tecnologia inovadora para o monitoramento de PIC.

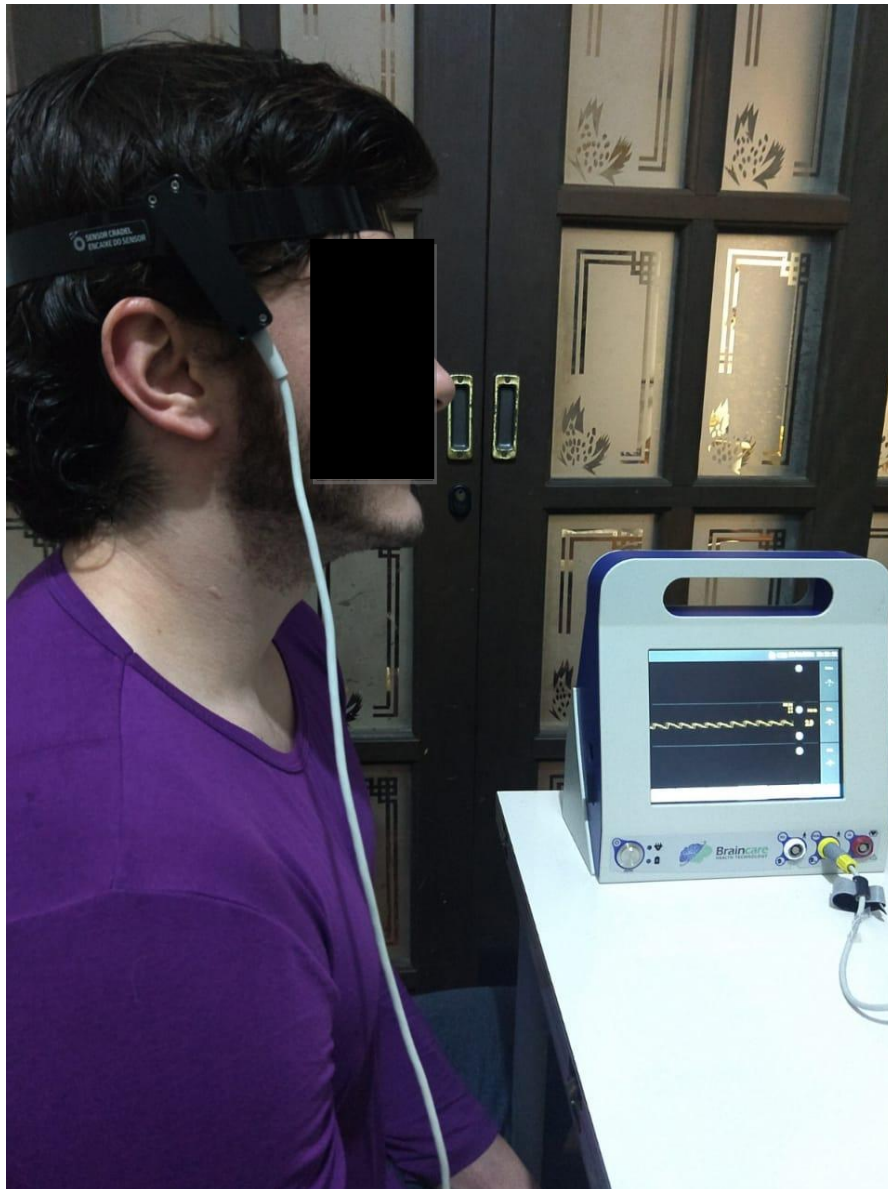
6.3 RISCOS

6.3.1 Desconforto

O dispositivo não invasivo Brain4care é colocado diretamente, circunferencialmente ao redor do couro cabeludo da cabeça de um paciente. Abaixo do nível do crânio, coloca-se uma fita de plástico limpa, confortável e ajustável, conforme demonstrado na figura 9. Praticamente existe um risco muito baixo de desconforto, após a sua colocação. Os pacientes são observados de perto quanto a sinais de desconforto, e caso ocorram, o dispositivo é imediatamente ajustado ou removido. Em casos de pacientes em estado de coma ou em coma, profissionais dedicados à pesquisa clínica, da mesma forma, são capazes de aplicar o sensor de maneira a causar desconforto mínimo. E sempre observando o couro cabeludo do paciente, que será frequentemente inspecionado quanto a sinais de irritação ou

dano à pele. Caso ocorra, que os sinais de irritação ou danos na pele forem notados, o dispositivo será imediatamente removido.

Figura 9 - Paciente sendo submetido ao método Brain4care.



Fonte: A autora (2021)

6.3.2 Reação Alérgica

O sensor foi aprovado em testes de acordo com ISO 10993: 5 (citotoxicidade) e ISO 10993: 10 (sensibilização) (dados em arquivo na brain4care).

Dessa forma, um risco mínimo de uma reação alérgica ao material da cabeça pode ocorrer. Entretanto, a verificação frequente de qualquer reação alérgica cutânea visível é sempre necessária.

6.3.3 Avaliação Geral De Risco

Em relação aos riscos e procedimentos mencionados, os pesquisadores consideram que este estudo pertence a uma categoria de risco não significativo (NSR), e segue as normas de acordo com as diretrizes da US Food and Drug Administration (disponível em: FDA INSPECTIONS OF CLINICAL INVESTIGATORS. **Information sheet guidance for IRBs, clinical investigators, and sponsors significant risk and nonsignificant risk medical device studies**. New Hampshire: U.S. Department of Health and Human Services, Jan. 2006. Disponível em: <https://www.fda.gov/media/75459/download>. Acesso em 10 jan. 2021).

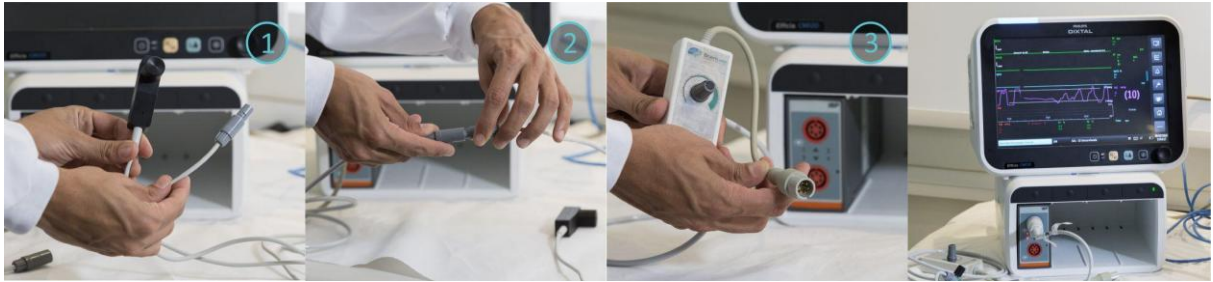
6.4 PROCEDIMENTO

O procedimento utilizado para monitoração da PIC, está disponível: BRAIN4CARE TECNOLOGIA LTDA. **Guia de uso brain4care**. São Carlos: Brain4Care, 2019. 29 p. Disponível em: <http://www.brain4.care>. Acesso em 12 dez. 2019.

6.4.1 Configuração do PICNI

Para o atendimento do paciente, será conectado o sensor PICNI ao cabo adaptador e posteriormente o cabo adaptador, ao monitor do paciente (Figura 10):

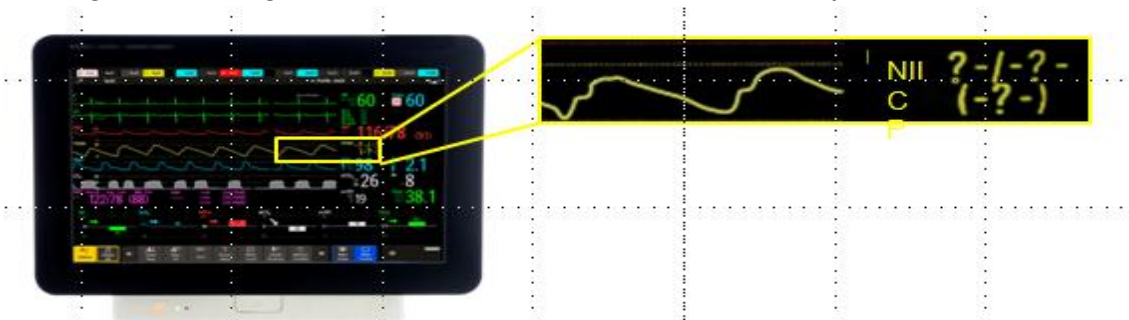
Figura 10 - Configuração do sensor PICNI.



Fonte: BRAIN4CARE TECNOLOGIA LTDA. **Guia de uso brain4care**. São Carlos: Brain4Care, 2019. 29 p. Disponível em: <http://www.brain4.care>. Acesso em 12 dez. 2019.

Assim que o cabo esteja conectado, o monitor será configurado para mostrar o sinal PICNI, identificado como PICNI (Figura 11).

Figura 11 - Tag de sinal PICNI no monitor – em destaque, o formato de onda.



Fonte: BRAIN4CARE TECNOLOGIA LTDA. **Guia de uso brain4care**. São Carlos: Brain4Care, 2019. 29 p. Disponível em: <http://www.brain4.care>. Acesso em 12 dez. 2019.

Caso seja necessário, uma caixa coletora de dados fornecida pela empresa parceira, aprovada por engenheiros clínicos e equipes de TI (Tecnologia de informação), será conectada à porta serial para coletar as sessões diárias (Figura 12).

Figura 12 - Configuração do coletor de dados



Fonte: A autora (2021)

6.4.2 Colocação Do Sensor PICNI

Como início, a colocação do sensor é necessária medir a circunferência da cabeça do paciente na linha acima das orelhas e abaixo da saliência do crânio para que se escolha o tamanho adequado do acessório de fixação (Figura 13). São quatro opções disponíveis, conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 2 – Tamanhos e especificações da bandana

Tamanhos	Especificação
XS - bandana muito pequena	50 - 55 cm
S - bandana pequena	52,5 - 57,5 cm (20,66 polegadas ~ 22,63 pol)
M - bandana média	55 - 60 cm (21,65 in ~ 23,62 in)
L - bandana grande	57,5 - 62,5 cm (22,64 in ~ 24,61 in)

As bandanas são feitas de Polioximetileno (POM) pesando aprox. 15 gramas (0,52oz) e foram testadas quanto à biocompatibilidade.

Fonte: Adaptada de BRAIN4CARE TECNOLOGIA LTDA. **Guia de uso brain4care**. São Carlos: Brain4Care, 2019. 29 p. Disponível em: <http://www.brain4.care>. Acesso em 12 dez. 2019.

Figura13 – Bandana utilizada



Fonte: A autora (2021)

Com a faixa de bandana apropriada para o paciente, para conectar o sensor à bandana, é necessário então, desparafusar a tampa removível que protege o pino sensível do sensor (Figura 14).

Figura 14 - Tampa de proteção do sensor PICNI



Fonte: A autora (2021)

Em seguida há o procedimento de conectar o sensor à bandana até que ele esteja firmemente encaixado, conforme apresentado na figura 15.

Figura 15 - Sensor de PICNI e acoplamento cabeça



Fonte: BRAIN4CARE TECNOLOGIA LTDA. **Guia de uso brain4care**. São Carlos: Brain4Care, 2019. 29 p. Disponível em: <http://www.brain4.care>. Acesso em 12 dez. 2019.

Com o sensor montado, colocar a bandana em torno da cabeça do paciente o que fará, com que o sensor esteja localizado no osso tempo-parietal com 1 a 1,5 dedos acima da orelha. Pode-se utilizar qualquer um dos lados, para a colocação do sensor sobre o osso temporal. O lado mais conveniente deve ser escolhido uma vez que o sensor esteja colocado de forma apropriada, a bandana será apertada para conseguir um ajuste confortável, girando sempre no sentido horário, até que um último clique pode ser ouvido sem força excessiva (Figura 16).

Figura 16 - PICNI posição da cabeça do sensor



Fonte: A autora (2021)

Um paciente acordado é questionado quanto ao estado de se encontrar confortável. Se desconfortável, a bandana será reajustada novamente. O paciente é solicitado a relaxar e permanecer o mais imóvel possível para os ajustes finais. Caso as condições nas quais os pacientes não estiverem acordados, o pesquisador verificará se há algum sinal de desconforto ou danos na pele pelo menos a cada 5 minutos.

Feito os procedimentos, verifica-se, o cabo do sensor, se está corretamente posicionado de forma a evitar qualquer imprevisto ou enroscamento dos fios. Procede-se o ajuste do sinal PICNI na escala do monitor, usando o botão no cabo do adaptador (Figura 17).

Figura 17– Botão do cabo adaptador



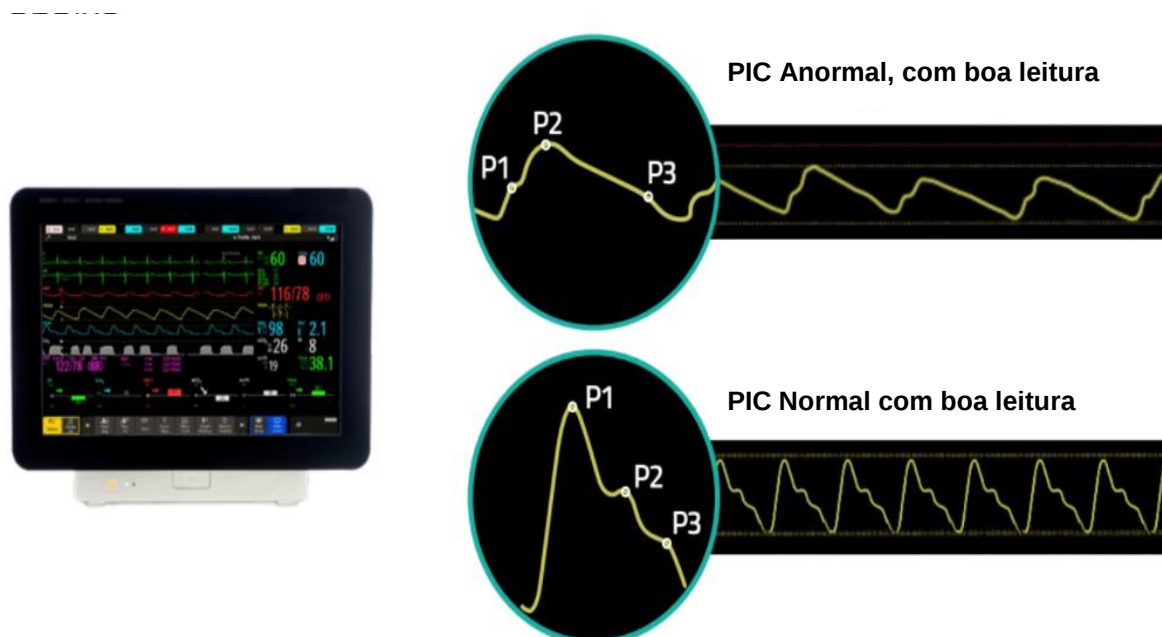
Fonte: A autora (2021)

Sempre que o botão é girado no sentido horário, o sinal subirá na escala. Desta forma, girado no sentido anti-horário, fará o sinal descer na escala. Caso a bandana estiver apertada, o botão deve ser ajustado no sentido anti-horário. No caso contrário, deve ser ajustado no sentido horário.

Com o sinal é ajustado corretamente na escala do monitor, espera-se por cerca de 30 segundos para que o monitor possa executar o escalonamento automático e só então, o sinal PICNI deverá aparecer na tela do monitor.

Com o posicionamento correto da bandana e a colocação correta do sensor, resultará em formas de onda típicas, como descrito abaixo (Figura 18).

Figura 18 – Exemplos de boas formas de onda de leitura



Fonte: BRAIN4CARE TECNOLOGIA LTDA. **Guia de uso brain4care**. São Carlos: Brain4Care, 2019. 29 p. Disponível em: <http://www.brain4.care>. Acesso em 12 dez. 2019.

Caso os sinais a serem mostrados no monitor não apresentem qualquer das características acima referidas, será necessário modificar a posição do sensor na cabeça do paciente por deslocamento e / ou apertar / desapertar a bandana até que uma forma de onda de pulso seja satisfatória.

6.4.3 Monitoração Assistida PICNI

A monitoração começa quando o sensor estiver pronto e o paciente estiver relaxado, imóvel e em decúbito dorsal, e uma forma de onda de pulso satisfatória estiver sendo registrada. Uma leitura correta e satisfatória da forma de onda apresentará qualquer uma das características de acordo com a condição clínica do paciente (de normal a patológica).

A sessão de monitoramento poderá durar até 20 minutos, sujeita à qualidade da avaliação ou caso, ser finalizada por solicitação do paciente devido a desconforto, preferência.

As situações descritas foram registradas e capturadas em um *log* de eventos para serem posteriormente relatados. São as seguintes:

- Desconforto;
- Irritação ou danos na pele;
- Movimentos significativos que podem alterar a forma de onda;
- Situações não listados acima que podem causar o final antecipado de uma sessão de monitoramento;
- Sessão de monitoramento insatisfatória e incompleta, com menos de 5 minutos de leituras de qualidade;
- Motivos outros, para uma sessão de leitura malsucedida, como mau funcionamento do dispositivo, interrupção de energia ou algum outro evento imprevisto.

6.4.4 Remoção Do Sensor PICNI

Com o término da sessão, a bandana será retirada da cabeça do paciente e observando-se a presença de alterações cutâneas.

Com o paciente acordado, ele será questionado sobre:

- Sobre o conforto da cabeça durante as sessões;
- Quais as impressões sobre a duração da sessão de monitoramento (muito longo, muito curto, como esperado etc.)

Com todas as informações coletadas e registradas, o cabo será desconectado do monitor do paciente.

O sensor será desparafusado da bandana, em seguida, colocar a tampa protetora sobre o pino do sensor para evitar qualquer impacto que possa alterar a sensibilidade do mesmo.

6.4.5 Gerenciamento Pós-Procedimento

6.4.5.1 Procedimentos de desinfecção

O sensor e a bandana devem ser imediatamente desinfetados usando álcool e outros agentes químicos, conforme usados no protocolo padrão de desinfecção

médica de acordo com a instituição. O armazenamento deve ser em um local seguro, de modo a estar prontamente disponível para a próxima sessão de monitoramento, conforme demonstrado na figura 19.

Figura 19 – Desinfecção do Sensor



Fonte: BRAIN4CARE TECNOLOGIA LTDA. **Guia de uso brain4care**. São Carlos: Brain4Care, 2019. 29 p. Disponível em: <http://www.brain4.care>. Acesso em 12 dez. 2019.

6.4.5.2 Verificação posterior ao uso do sensor

Após cada sessão de monitoramento, o pessoal da pesquisa verificará se há algum dano físico no pino ou na bandana do sensor. Se algum dano for confirmado, o sensor e / ou a bandana serão removidos do estudo e enviados a empresa parceira para substituição.

7 METODOLOGIA

7.1 ASPECTOS ÉTICOS

Este trabalho foi avaliado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa (CEP-UEPG) por meio da Plataforma Brasil, e aprovado (número do parecer 4.374.797) (Anexo B).

7.2 SELEÇÃO DOS PACIENTES

Os indivíduos selecionados foram esclarecidos sobre a pesquisa e participaram da mesma voluntariamente, após assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo A).

7.3 COLETA DE DADOS

Os dados referentes ao estado geral dos pacientes em estudo, bem como a data de nascimento do mesmo, comorbidades, entre outras informações foram obtidos por meio de um questionário (Apêndice A).

Os pacientes do grupo de estudo com a enfermidade labirintite, são oriundos de consultas clínicas realizadas pelo médico responsável, Dr. Leodocir Bonfanti e receituários médicos para tratamento da labirintite, cuja as aquisições medicamentosas foram feitas nas Farmácias Nissei SA. Além destes dados, foram monitorados a pressão intracraniana (PIC) de cada paciente.

Foi utilizado o Método Brain4care para monitorar a PIC dos pacientes selecionados. Após a realização das monitorações, foram feitas uma correlação das comorbidades e a PIC.

O equipamento não invasivo para aferição da PIC (PICNI Brain4care®) foi cedido ao nosso grupo de pesquisa pela empresa Brain4care®, com quem o Professor Dr. José Carlos R. Velloso, tem parceria há alguns anos. No decorrer da medição, foi solicitado ao paciente que permaneça imóvel durante aproximadamente 5 a 10 minutos de monitoramento.

A pressão arterial (PA) foi aferida com o auxílio de um aferidor de pressão

arterial digital de pulso da marca OMRON HEM-631 INT.

Os materiais e equipamentos que foram utilizados na pesquisa estão disponíveis nos laboratórios da UEPG, sendo que não houve custos financeiros para a sua execução.

7.4 CRITÉRIOS PARA DESCONTINUAÇÃO

Foram excluídos os voluntários que, a qualquer momento solicitem exclusão de sua participação, sem qualquer dano ou prejuízo ao mesmo.

8 ANÁLISE DOS DADOS

Foram selecionados 63 pacientes para o estudo. Sendo que 33 não apresentam labirintite formando o grupo controle, e 30 apresentam labirintite, formando assim o grupo estudo. A coleta de dados foi fundada em entrevista onde foram coletados dados sobre sexo, idade, índice de massa corpórea (IMC), pressão arterial, morbidades e medicamentos utilizados, bem como foram monitoras as PICs durante 5 minutos. Para o monitoramento das PICs foi utilizado o aparelho empresa Brain4care®, modelo BcMM-1500-R.

Para análise dos dados, os pacientes foram classificados quanto à pressão arterial seguindo os parâmetros do ministério da saúde (Brasil, 2013). Quando ao IMC, seguiu-se também as recomendações do ministério da saúde quando as estratégias de cuidados para pessoas com obesidade (Brasil 2014). Os medicamentos utilizados, para análise dos dados, foram agrupados de acordo com a classe a qual pertence e seu uso, formando assim 22 classes de medicamentos citados durante a coleta de dados, utilizados para tratamento de 32 morbidades.

Para se verificar relações significativas entre as variáveis utilizadas e os grupos estudados, optou-se por uma análise de variância não paramétrica, devido aos dados não serem homocedásticos. Para tal, optou-se pelo teste de Kruskal-Wallis, para se verificar possíveis diferenças entre as relações P2/P1 presentes nas curvas de PICs, obtidas para cada paciente, primeiramente foi calculada a média de P2/P1 obtidos durante os 5 minutos de análise, em seguida foi realizado uma análise de variância com teste de Tuckey *a posteriori*.

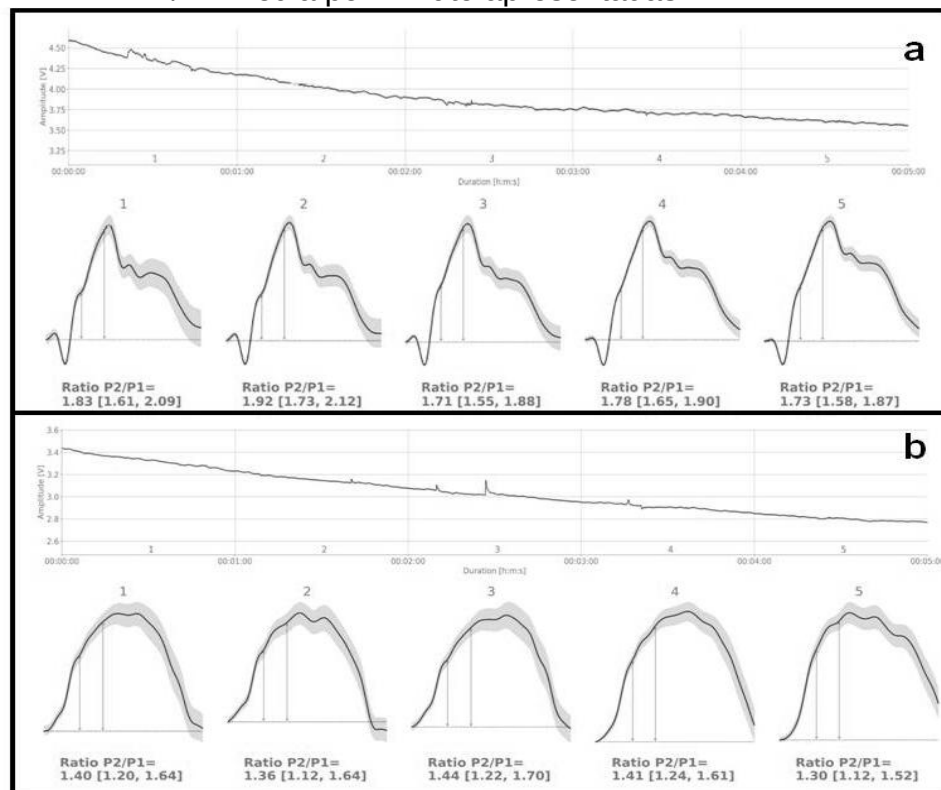
A fim de se verificar possíveis relações entre os valores P2/P1 e a presença de morbidades, foi realizada uma análise multivariada. Primeiramente os dados dos pacientes foram transformados em $\log(x+1)$, a fim de se reduzir a dimensionalidade dos mesmos, em seguida, foi realizada uma análise de componentes principais (ACP). Para seleção dos eixos gerados pela ACP, foi utilizado o critério de Broken – Stick. Para se verificar as diferenças entre os grupos estudados (grupo controle e grupo estudo), os escores gerados pela ACP foram testados através da análise de variância. Em seguida, para se verificar possíveis relações entre a relação P2/P1 e os escores da ACP, foram realizadas correlações de Spearman. (Spearman, 1904).

Para as análises de variâncias, bem como a confecção dos gráficos foram utilizados o pacote Statistic 7.1 (STATSOFT, 2005). A análise de componentes principais foi realizada utilizando o programa PC-ORD. (McCUNE; MEFFORD, 1999).

9 RESULTADOS

Para todos os pacientes submetidos ao estudo, foram gerados gráficos de pressão intracraniana (PIC). Um exemplo dos gráficos obtidos durante o estudo encontra-se na gráfico 1.

Gráfico 1 – Gráficos da PIC. Em a- paciente voluntário grupo controle e b- paciente voluntário grupo estudo. Curvas apresentadas a cada minuto, relação P1/P2 média por minuto apresentadas.



Fonte: A autora (2021)

Os dados quanto a faixa etária e sexo dos pacientes voluntários, tanto para grupo controle e grupo estudo encontram-se na tabela 3.

Tabela 3- Número de pacientes voluntários para o estudo, classe etária e sexo.

Classe etária	Sexo (número de pacientes)			
	Controle		Estudo	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
18-40	9	4	0	0
41-60	9	6	12	1
>61	3	3	17	1

Fonte: A autora (2021)

Os medicamentos citados como utilizados pelos pacientes da pesquisa, encontram-se na tabela 4.

Tabela 4- Fármacos citados nos diferentes grupos estudados.

(continua)

Grupo Controle		Grupo Estudo	
Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
Insulina NPH	Esomeprazol	Sitagliptina	Losartana
Dapagliflozina	Insulina NPH e Regular	Desvenlafaxina	Losartana
Alogliptina	Tansulosina	Metoprolol	Diminidrato + Piridoxina
Metformina	Metformina	Losartana	Betaistina
Dipirona	Duloxetina	Diosmina	
Diosmina	Nortriptilina 125 mg	Donepezila	Testosterona
Rivaroxabana		Metotrexate	Rosuvastatina
Indapamida	Omeprazol	Betaistina	Metformina
Losartana	Valsartana com hidroclorotiazida	Espironolactona	Maleato de Enalapril
Furosemida	Sinvastatina	Clonazepam	
Fluoxetina	Ciprofibrato	Trazadona	
	Maleato de Enalapril	Cinarizina	
Fenitoína	Anlodipino	Furosemida	
Divalproato de Sódio	Lamotrigina 50 mg	Ginkobiloba	
Sertralina	Desvenlafaxina	Valsartana com hidroclorotiazida	
Pregabalina	Testosterona	Pitavastatina	
Formoterol	Amitriptilina	Metformina	
Clonazepam		Fenofibrato	
Levotiroxina		Escitalopram	
Formoterol		Levotiroxina	
Omeprazol		Propranolol	
Fluoxetina		Flunarizina	
		Anlodipino	
		Diazepam	
		Maleato de Enalapril	
		Meclozina	
		Atorvastatina	
		Carvedilol	
		Fluoxetina	
		Domperidona	
		Amitriptilina	
		Clopidogrel	
		Dhidroergocristina	
		Clortalidona	
		Zolpiden	

Tabela 4- Fármacos citados nos diferentes grupos estudados.

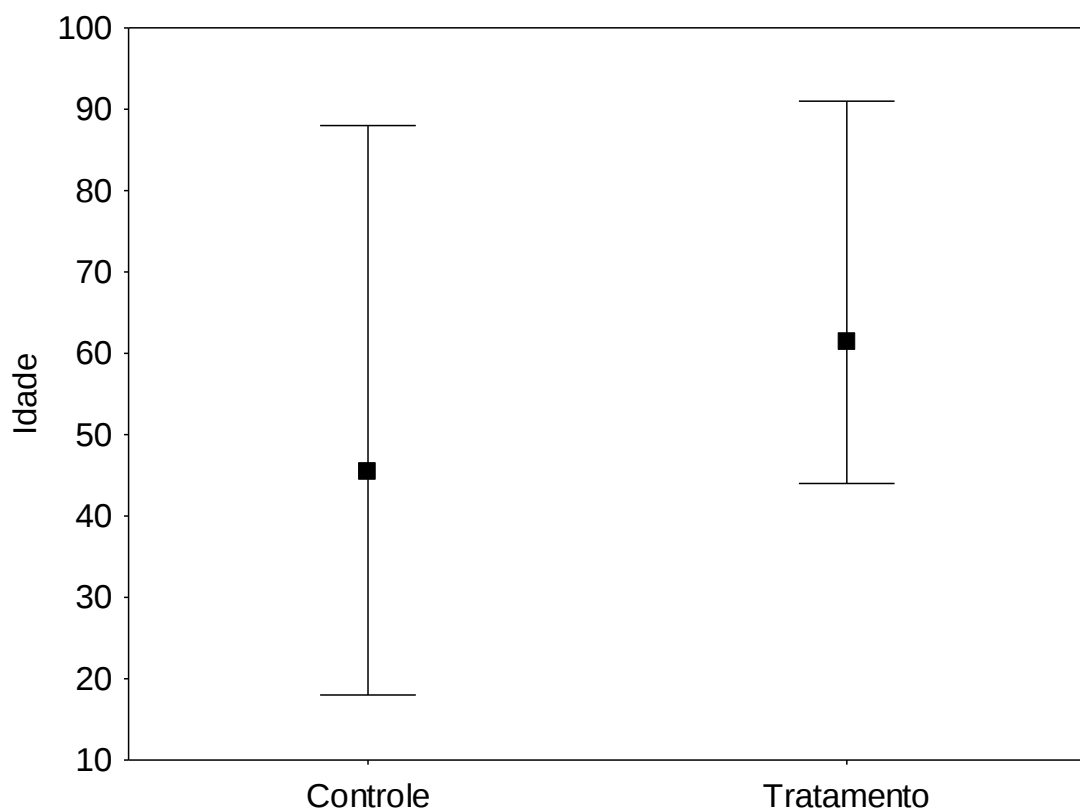
(conclusão)

Grupo Controle		Grupo Estudo	
Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
		Omeprazol	
		Esomeprazol	
		Sinvastatina	
		Valsartana	
		Demenidrato + Peridoxina	
		Captopril	

Fonte: A autora (2021)

Em relação à idade dos grupos controle e estudo houve diferença significativa entre os grupos (KW: $H_{(1,63)} = 19,9128$; $p < 0,05$), conforme observado no gráfico 2.

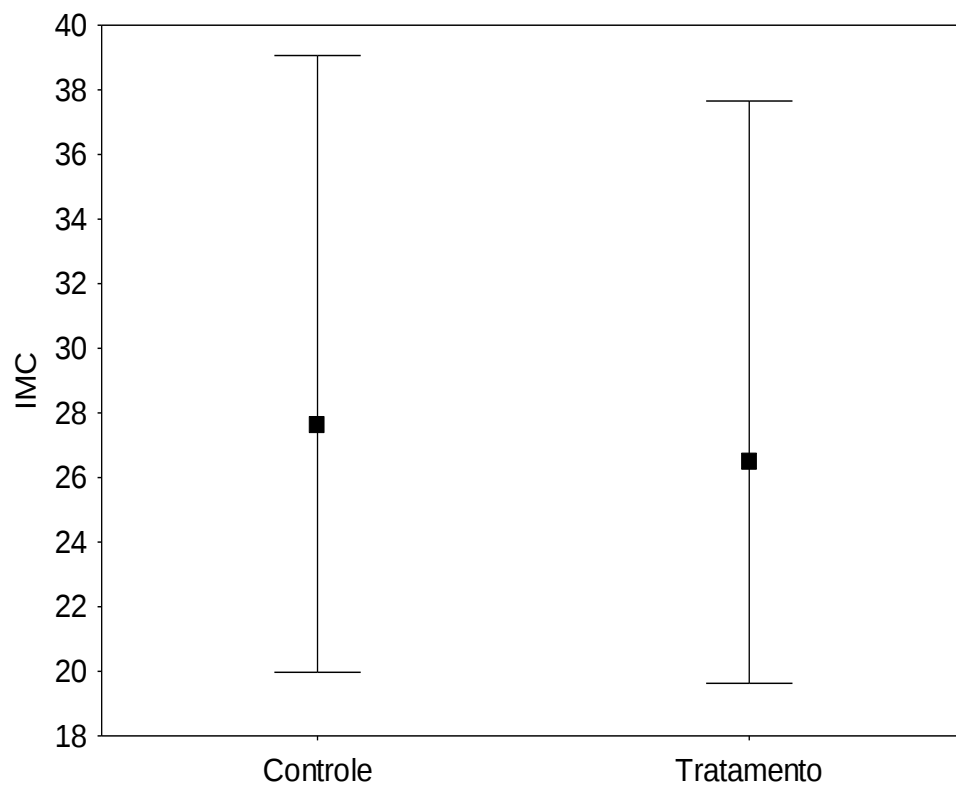
Gráfico 2 – Variabilidade das idades dos pacientes voluntários, por grupo de estudo. Mediana ± erro padrão.



Fonte: A autora (2021)

A respeito do índice de massa corporal (IMC) (gráfico 3), não houve diferença significativa entre os grupos estudados dos pacientes voluntários ($H_{(1,63)} = 0,1285$; $p > 0,05$).

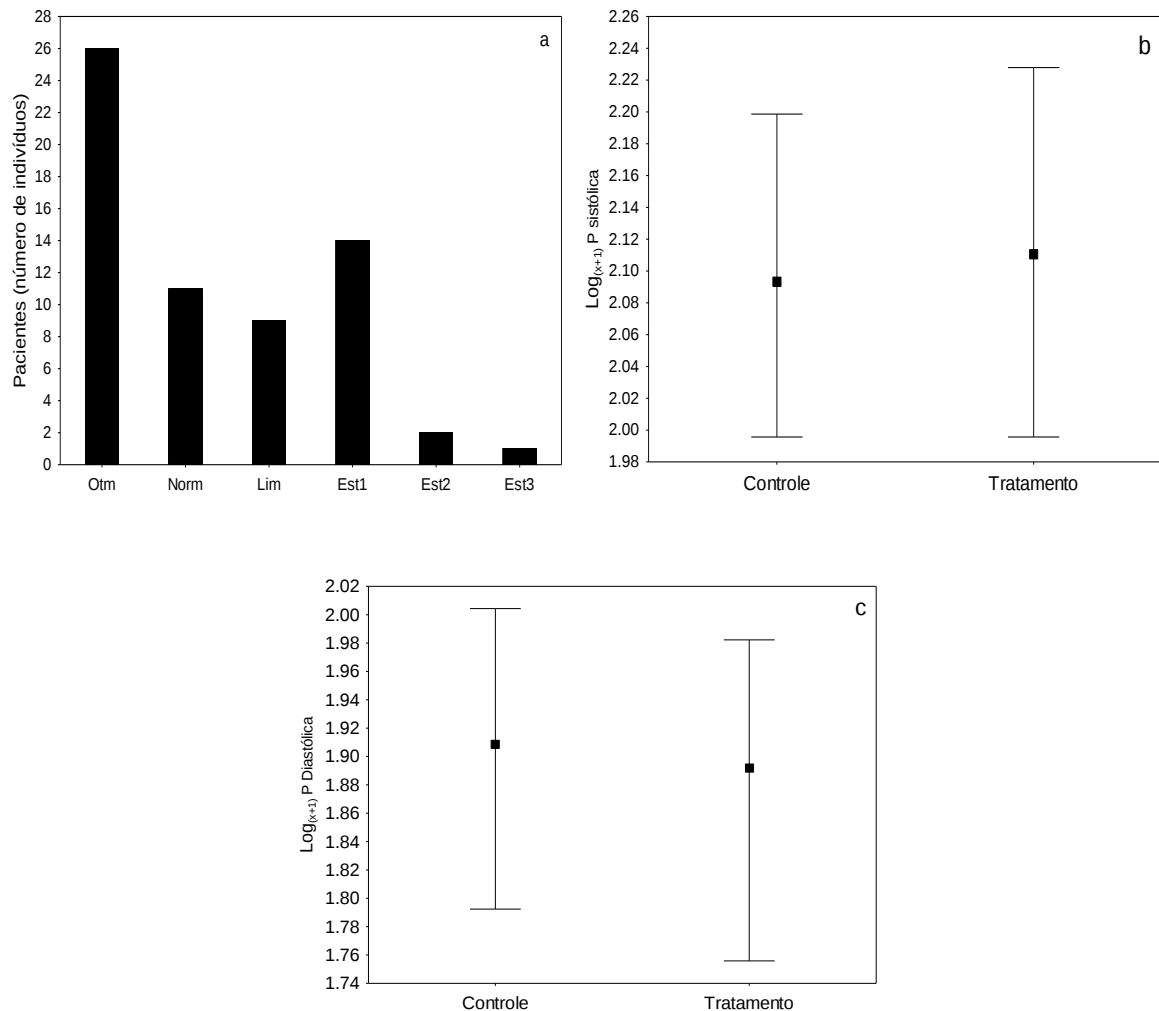
Gráfico 3 – Índice de massa corpórea (IMC). Variabilidade entre os grupos estudados. Mediana $\pm$ erro padrão.



Fonte: A autora (2021)

Em relação ao controle de pressão arterial, o gráfico figura 4a apresenta o número de indivíduos classificados de acordo com sua pressão arterial. A figura 4b apresenta os valores da pressão sistólica log transformados. Observou-se que não houveram diferenças significativas quanto aos grupos estudados (KW: $H_{(1,63)} = 0,6967$; $p > 0,05$). Em relação à pressão diastólica, figura 4c, também não apresentou diferenças significativas entre os grupos estudados (KW: $H_{(1,63)} = 0,8934$; $p > 0,05$).

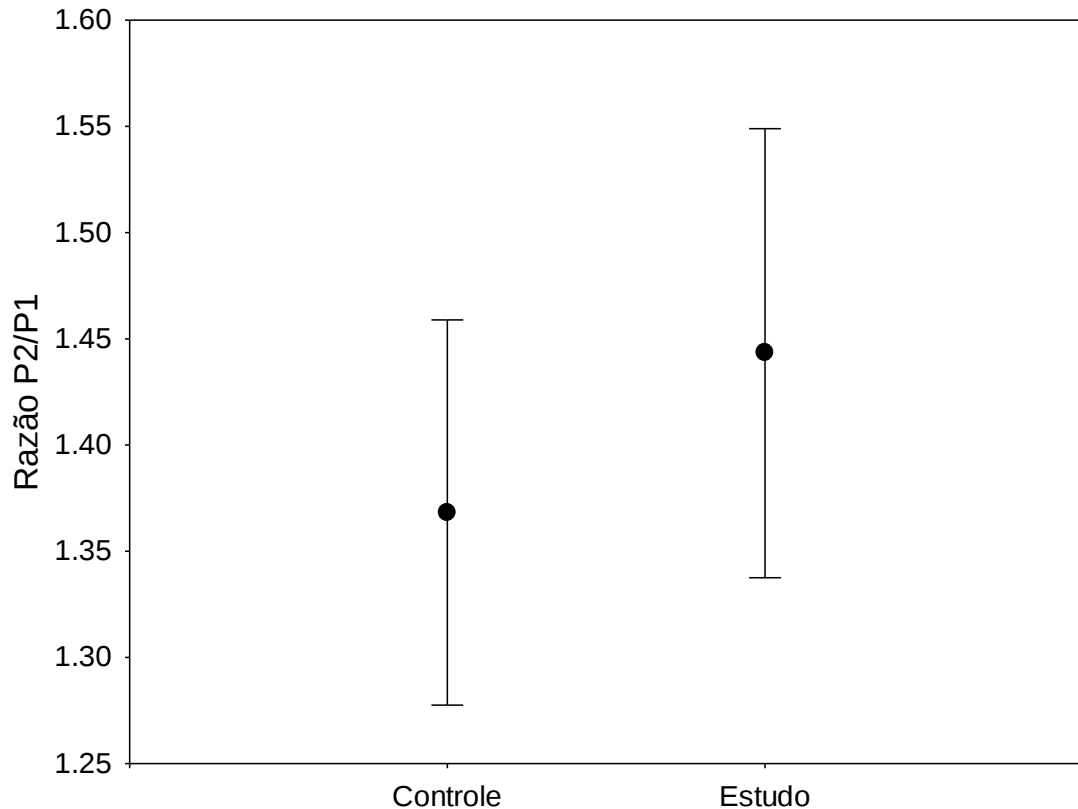
Gráfico 4 - Variação da pressão. Figura a- Classificação em número de indivíduos – Otm: ótima; Norm: Normal; Lim: Pressão limítrofe; Est1: Hipertensão estágio 1; Est2: Hipertensão estágio 2; Est3: Hipertensão estágio 3. Variabilidade da pressão de acordo grupos estudados em b- pressão sistólica e c- pressão diastólica. Mediana $\pm$ erro padrão.



Fonte: A autora (2021)

As razões P2/P1 entre os grupos estudados não apresentaram diferenças significativas ($F_{(1, 57)}=1,1620$, $p=0,2855$) (gráfico 5), porém, visualmente é possível verificar uma tendência de maiores valores de razões P2/P1 para os pacientes do grupo estudo.

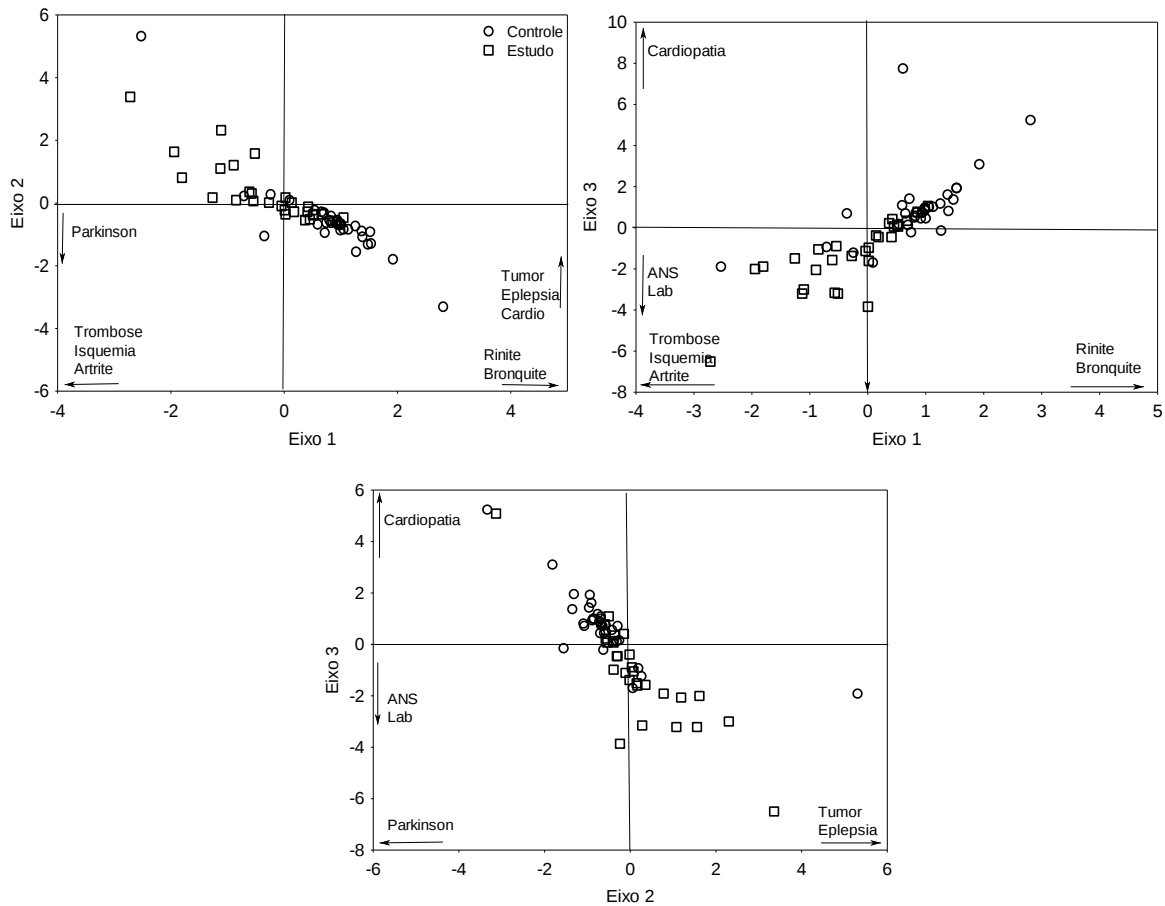
Gráfico 5 - Razões P2/P1 para os pacientes voluntários dos grupos controle e estudo. Tendência de maiores valores no grupo estudo. Média $\pm$ desvio padrão.



Fonte: A autora (2021)

A análise de componentes principais (ACP) (gráfico 6) explicou resultou em 27,4 % de explicação dos dados, sendo selecionados, de acordo com o critério de Broken-Stick, 3 eixos para a interpretação. O eixo 1 com 11,8 % de explicação, foi influenciado pela presença de morbididades rinite e bronquite, e negativamente pelas morbididades, trombose, isquemia e artrite e o uso de medicamentos correspondentes. O eixo 2, da ACP, com 8,3% da explicação de explicação da distribuição dos dados, foi influenciado positivamente pelas morbididades relacionadas a tumores, epilepsia e cardíacas, além do uso de medicamentos expectorantes. E negativamente pela morbididade Parkson e o uso de medicamentos associados ao tratamento. Já o eixo 3, apresentou 7,3% da explicação total dos dados sendo influenciado positivamente pelas cardiopatias e influenciado negativamente pelo uso de medicamentos ansiolíticos e os utilizados para tratamento da labirintite.

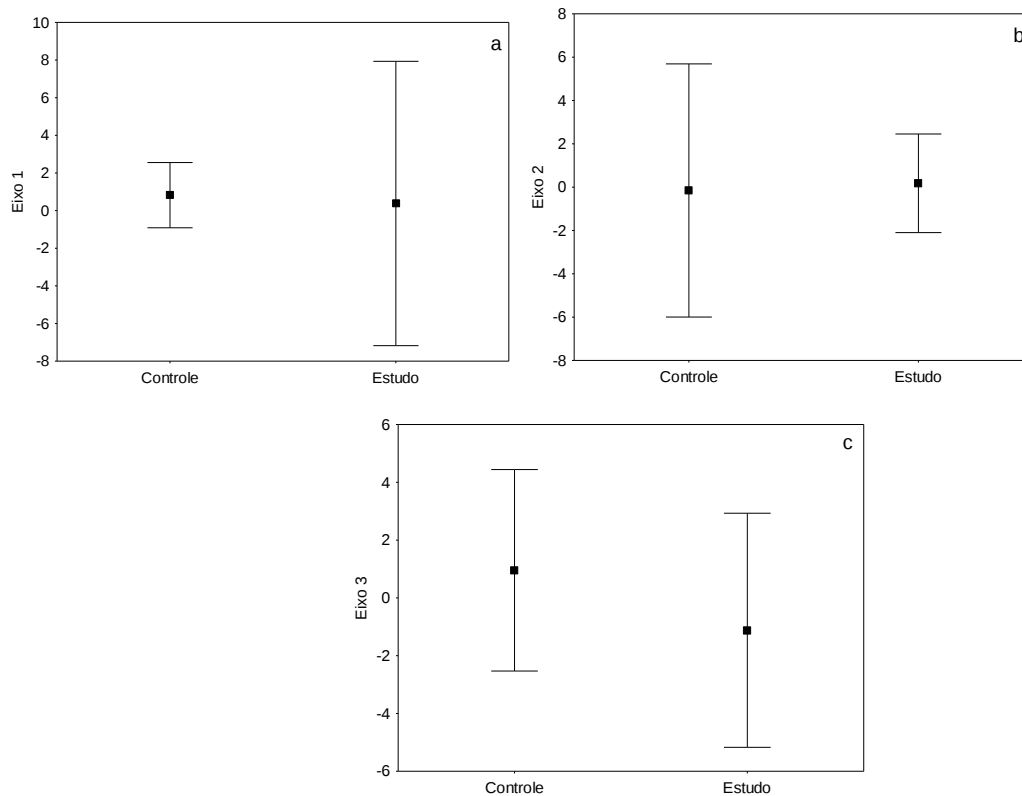
Gráfico 6 - Distribuição espacial dos escores da Análise de Componentes Principais para os três eixos selecionados. (ANS: medicamentos ansiolíticos, Lab: medicamentos para controle da morbidade labirintite).



Fonte: A autora (2021)

A análise de variância realizada para se verificar a significância dos escores dos eixos da análise de componentes principais (ACP), demonstrou que apenas o eixo 3 foi significativo (gráfico 7) ($p < 0,05$; $F_{(1,61)}: 11,21$). Este fato pode estar diretamente associado às alterações de PIC pelo uso de medicamentos como ansiolíticos e os utilizados para o tratamento da labirintite.

Gráfico 7 – Análise de variância dos escores dos eixos selecionados da ACP - Media $\pm$ desvio padrão.



Fonte: A autora (2021)

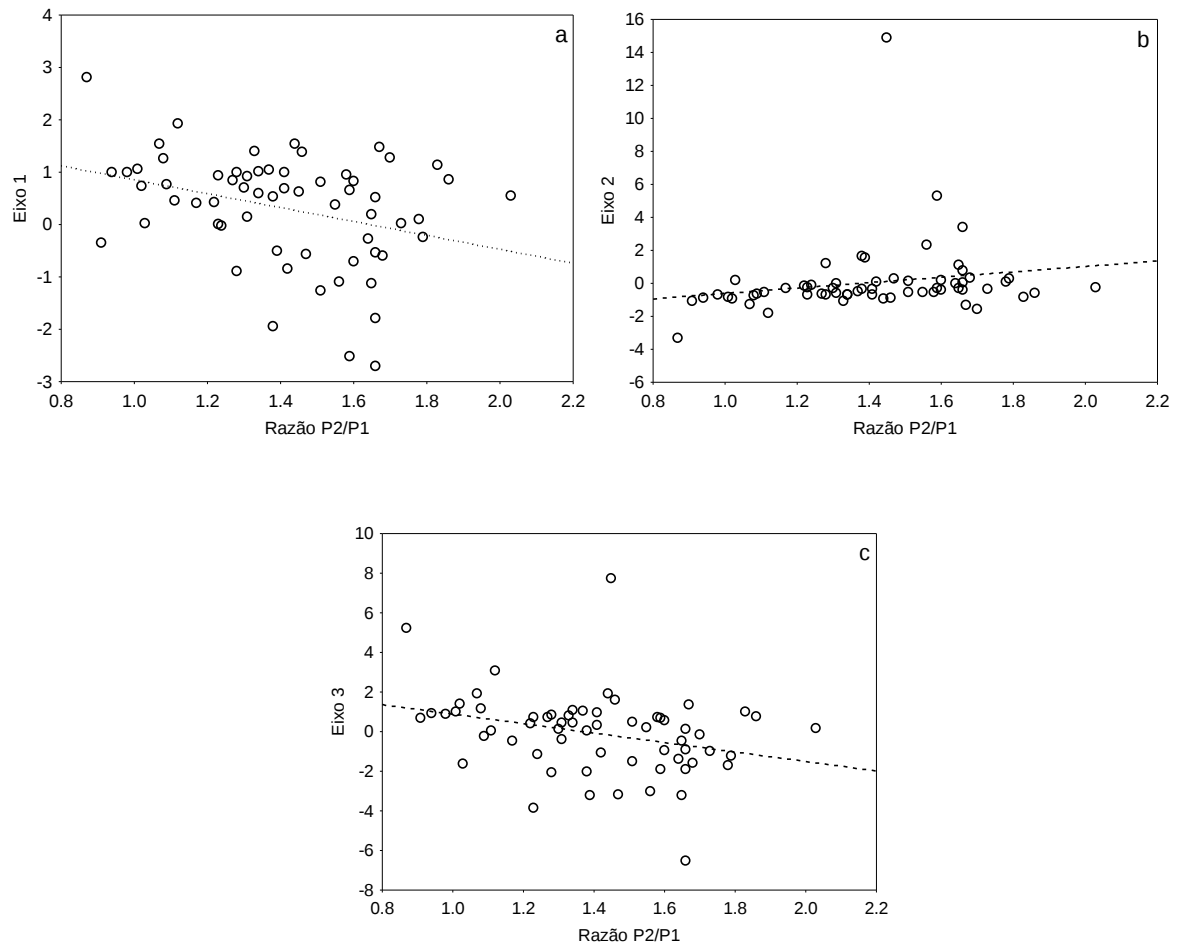
Para se verificar relações entre a PIC e uso de medicamentos, foram realizadas correlações entre os escores dos eixos significativos da ACP e a razão P2/P1 (valor da PIC). Os resultados encontram-se no gráfico 8. Pode-se observar uma correlação significativa para os escores do eixo 1 ($p = -0,305$) (gráfico 8a). Este fato pode indicar que o uso de medicamentos negativamente associados aos escores do eixo 1 (ver gráfico 6), que são os indicados para pacientes com trombose, isquemia e artrite, podem estar relacionados a maiores valores de PIC. De forma geral, pela ACP, podemos observar a distinção entre os grupos controle e estudo, sendo influenciado de acordo com as morbidades existentes.

Os escores do eixo 2 da ACP apresentou correlação significativa e positiva com os valores de PIC (gráfico 8b) ($p = 0,385$). Este fato sugere que os medicamentos utilizados no tratamento de bronquite, rinite, tumores, epilepsia e cardiopatias, tendem a aumentar os valores de PIC.

Já em relação aos escores do eixo 3 (gráfico 8c) podemos verificar uma correlação significativa e negativa ($p = -0,340$). Pode-se sugerir que os pacientes

que fazem uso de medicamentos ansiolíticos e labirintopatias, tendem a apresentar pressões intra-cranianas mais elevadas.

Gráfico 8 - Correlações entre os escores dos eixos da ACP e a relação P2/P1 – em a eixo 1, b- eixo 2 e c-eixo 3.



Fonte: A autora (2021)

10 DISCUSSÃO

Monitorar a PIC está associado com os benefícios clínicos, porém, este procedimento ainda não é comparado com os exames neurológicos ofertados pelo e ao paciente. (HARARY; DOLMANS; GORMLEY, 2018). Estes exames normalmente são realizados quando surgem alguns sintomas associados a alguma morbidade. Fato este, que pode corroborar com os dados obtidos no presente trabalho, onde os pacientes do grupo de estudo apresentaram em média, as maiores idades, uma vez que o aparecimento da labirintite costuma ser relatada em pacientes mais idosos.

Além disso, idade é um dos principais fatores, principalmente à doença cardíaca estrutural, como por exemplo, as alterações nos canais de cálcio, envelhecimento de cardiomiócitos atriais e o aumento da fibrose intersticial entre outros. Fatores que contribuem para os riscos, também as alterações de fatores hemodinâmicos, mecânicos, neuro-humorais, metabólicos, inflamatórios, assim como o acúmulo de doenças associadas que acompanham o envelhecimento, podemos ainda citar a insuficiência cardíaca, doença cardíaca valvular, hipertensão, infarto do miocárdio e diabetes. (KIRCHHOF *et al.*, 2016).

O diabetes *mellitus* (DM) é um fator de risco bem estabelecido, assim como a idade, hipertensão arterial e insuficiência cardíaca. (MAGALHÃES, 2016). Outros fatores de risco menos estabelecidos associados à FA (Fibrilação Atrial) ou complicações relatadas à FA (acidente vascular e insuficiência cardíaca) são: síndrome metabólica, tabagismo, etilismo, dislipidemia, apneia obstrutiva do sono, etc. (LAU, 2017).

Dislipidemia e hipertensão, obesidade abdominal e também a resistência à insulina formam um conjunto de distúrbios: “Síndrome Metabólica”, que consiste na deterioração da função vascular que é condição de dano subclínico em diversos órgãos, o que torna de forma mais efetiva em relação aos seus componentes individuais.

Idade avançada, hipertensão arterial, glicemia de jejum aumentada podem predispor, manter ou agravar os quadros de AVE (Acidente vascular encefálico). Sabendo-se que a hipertensão intracraniana tem efeito adverso na perfusão cerebral, o que pode relacionar a isquemia ou lesão cerebral secundária (FAN, 2008), o que justifica o seu monitoramento nesses pacientes.

A hipertensão arterial é o principal fator de risco de AVE, estando relacionado ao quadro isquêmico quanto hemorrágico. Pode ser desenvolver por várias razões, como o estilo de vida (sobrepeso, tabagismo, etilismo, sedentarismo e dieta não saudável), doenças renais, predisposições genético-étnicas (pessoas asiáticas e afro-caribenhas) e fisiologia conforme a idade. (FAN, 2008).

A importância da hipertensão arterial é relato da Associação Americana do Coração e o Colégio Americano de Cardiologia, em suas mais recente diretrizes sobre tema, onde reduziram os pontos de corte na classificação da PA (Pressão Arterial). A nova diretriz considera PA com valor aumentado a partir de 120 mmHg para PAS (Pressão Arterial Sistólica) e PAD (Pressão Arterial Diastólica) < 80 mmHg e hipertensão PAS/PAD $\geq$ 130/80 mmHg, substituindo os valores habituais de $\geq$ 140/90 mmHg. (WHELTON, 2017).

A hipertensão arterial é outro fator de risco e um dos principais causadores de doenças cardiovasculares no Brasil e também no mundo. Possui maior prevalência entre outras faixas etárias, as mais avançadas (FRYAR, 2017), o que pode sugerir a presença de PA aumentada também no grupo controle. Entre outros fatores envolvidos, pode-se citar a falta de diagnóstico formal da hipertensão.

Apesar de os grupos de estudo e controle não terem apresentado diferenças significativas para os valores da razão P2/P1, o estudo apresentou uma tendência de maiores valores para os pacientes com a morbidade labirintite, ou seja, o grupo de estudo. Este fato pode estar diretamente associado à morbidade labirintite em si, visto que a labirintite tem sua etiologia desconhecida em um número de 50% dos casos, e pode estar associada o trauma craniano, neuronite vestibular, pós-estapedectomia, vestibulopatia recorrente, Ménière ou infecções.

Sabe-se que as causas mais comuns da morbidade são as vertigens, principalmente na população idosa, com um número correspondente aproximadamente de 17%. Sabe-se também que o quadro de vertigem, com sintomas neurovegetativos, relacionados com movimentos rápidos da cabeça, o que pode ocasionar a degeneração do nervo vestibular sem comprometimento os receptores periféricos. Alguns autores sugerem infecção por vírus neurotrópicos, infecções das vias aéreas superiores correlacionadas em média 23% dos casos (SILVONIEMI, 1988) e também observadas em infecções causadas por herpes (SCHUKNECHT; KITAMURA, 1981).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o zumbido, ou tinnitus, afeta 278 milhões de pessoas no mundo e cerca de 28 milhões no Brasil. (SANCHEZ; MILHOMEM, 2011). Aproximadamente, de 10 a 15% da população em geral e 33% dos idosos com zumbido espontâneo prolongado e 2 a 5% terão problemas psicológicos em decorrência disso. (ARAÚLO; LÓRICO, 2016; RIBAS *et al.* 2015; OLSOWY *et al.* 2007).

O zumbido pode ser ocasionado por distúrbios que se situam em qualquer parte do trato auditivo. (FERREIRA; RAMOS; MENDES, 2009). A maioria dos pacientes tem zumbido “sensorineural”, ocasionada pela perda auditiva na cóclea ou no nervo coclear. Teorias atualizadas mostram o sistema nervoso central como a fonte de todos os tipos de zumbido cuja procedência não seja somática, mesmo nos pacientes com a síndrome associado à perda auditiva por lesão coclear. (OLSOWY *et al.* 2007).

Os exames de tomografia por envio de pósitrons e de ressonância nuclear magnética sugerem que danos no caminho entre a cóclea e o córtex auditivo levam a atividade cortical anormal. (MELCHER, *et al.* 2000; LOCKWOOD *et al.*, 1998). O zumbido também tem sido pertinente a um tipo de convulsão auditiva, e as medicações anticonvulsivantes têm tido fato, mesmo que limitado, em alguns pacientes. (MAHBOUBI, *et al.* 2017).

Apesar do zumbido ocorrer em qualquer faixa etária, pacientes idosos são analisados como mais vulneráveis a esse tipo de queixa, pois o envelhecimento das estruturas anatômicas pautadas à audição acarreta presbiacusia em um alto percentual de indivíduos a partir da quarta década de vida, especialmente homens, e a perda auditiva, mesmo quando não entendida pelo seu portador, é um dos principais fatores de risco para a acontecimento de zumbido. (PEDRÃO, 2016). Este fato corrobora com os resultados encontrados, uma vez que os pacientes do grupo de estudo tenderam a pertencer a faixa etária mais vulnerável a apresentar queixas de zumbidos e consequente diagnóstico de labirintite.

A presença de diferentes comorbidades em pacientes que relataram diagnóstico de labirinte pode evidenciar a que, assim como a presença do sintoma zumbido, o surgimento pode haver diversas causas, como a presença de outras comorbidades como o diabetes melitus, hipertensão arterial, cardiopatias, distúrbios tireoidianos, distúrbios psiquiátricos (incluindo depressão), estresse, entre outros.

(LOCKWOOD *et al.* 1999; MOLLE, 1997; MÜHLNICKEL *et al.* 1998). Além disso, estudos sugerem que a presença do zumbido de origem venosa, pode indicar que a pressão intracraniana está aumentada. (SALONEN; JOHANSSON; JOUKAMAA, 2007).

As doenças cardiovasculares, principalmente doença cardíaca coronariana e AVE, estão em crescimento acelerado e são importantes causas de morbimortalidade no mundo. A principal causa ainda é a aterosclerose, oriunda do acúmulo de colesterol na parede das artérias, o que leva à formação de placas, e assim, ao estreitamento do lume arterial, causando coágulos. Assim como os fatores de risco para doenças cardiovasculares são a obesidade, a relação HDL / LDL, diabetes tipo II, pressão arterial elevada e, principalmente, a idade, pois, mesmo em pessoas saudáveis com idade mais avançada, a função cardíaca diminui, consequência da perda de cardiomiócitos, diminuição da contratilidade, diminuição da resistência ao estresse, hipertrofia cardíaca e fibrose (NICCOLI, 2012).

Alguns autores relatam que fármacos como antiadesivos plaquetários, anti-inflamatórios, antibióticos, diuréticos, quimioterápicos podem causar perdas auditivas, pré disposição ao zumbido e labirintopatias. (SANCHES, MILHOMEM, 2011; SALONEN; JOHANSSON; JOUKAMAA, 2007; POLANSKI; SOARES; CRUZ, 2016; MAHBOUBI *et al.* 2017; TEMUGAN *et al.* 2016).

O tratamento farmacológico deve ser usado com cautela e por um breve período de tempo por conta da sua interferência com a compensação que ocorre naturalmente por parte do sistema nervoso central, sobretudo em quadros vertiginosos durando mais do que alguns dias, e deve ser retirado gradativamente dentro de poucos dias. Crises vertiginosas que duram mais do que alguns dias são indicativos de dano vestibular permanente, sendo indispensável interromper as medicações a fim de beneficiar a compensação por parte do sistema nervoso central (HANLEY *et al.*, 2001; SWARTZ; LONGWELL, 2005).

Entre os bloqueadores de canal de cálcio, pode-se empregar a flunarizina na dose de 5 a 10 mg à noite, a cinarizina na dose de 12,5 mg a 25 mg três vezes ao dia (GANANÇA *et al.*, 2005) ou comprimidos de cinarizina de 75 mg como dose única à noite. Segundo Ganança *et al.* (2007) o uso dos bloqueadores de canal de cálcio na enfermidade de Ménière e algumas vestibulopatias periféricas é mais dinâmico do que o não uso da medicação. Outros autores sugerem evitar o uso

indiscriminado e, quando indicado, usá-lo por um período menor, especialmente em pacientes idosos, pelo risco de indução à doença de parkinson (FABIANI *et al.*, 2004; NEGROTTI; CALZETTI, 1999). Assim nestes casos, prefere-se o dimenidrato na dose de 50 mg, duas a quatro vezes ao dia. (GANANÇA *et al.*, 2005; SWARTZ; LONGWELL, 2005).

Os benzodiazepínicos como o alprazolam (0,25 a 0,5 mg, duas a três vezes ao dia), o clonazepam (0,5 mg à noite ou duas vezes ao dia), o cloxazolam (1 a 2 mg à noite ou duas vezes ao dia) e o diazepam (2 a 10 mg por dia) podem ser aplicados. Seu uso deve ser cuidadoso, evitado nos idosos pelo maior risco de depressão do SNC, e por períodos curtos, pois podem alterar a ação de compensação central do quadro vertiginoso de forma mais exacerbada, além da distinta dependência farmacológica. (GANANÇA *et al.*, 2005; SWARTZ; LONGWELL, 2005).

Também pode-se optar pelo uso da betaistina, um fármaco vasoativo, na dose de 16 mg. Se não houver domínio dos sintomas, devem-se associar fármacos de classes diferentes, jamais da mesma classe, evitando-se a polifarmácia. O uso abusivo de antivertiginosos pode por si só, levar ao agravamento do sintoma (GANANÇA *et al.*, 2005; SWARTZ; LONGWELL, 2005).

Para o controle de náuseas e vômitos como opções, a domperidona (10 mg de 3 a 4 vezes ao dia), o difenidol (25 mg a cada 4 a 6 horas), a ondansetrona (4 e 8 mg a cada 8 horas) e o dimenidrato (100 mg a cada 6 horas), (GANANÇA *et al.*, 2005; SWARTZ; LONGWELL, 2005). Na cinetose, é indicado o uso de 50 mg de dimenidrato, 30 minutos antes da viagem.

Os dados do presente estudo sugerem associação entre o uso de medicamentos e valores aumentados de pressão intracraniana, podendo estar relacionado a diferentes fatores como a idade do paciente associado ao uso de medicamentos para diferentes comorbidades.

11 CONCLUSÕES

Métodos não invasivos de aferição da pressão intracraniana como a metodologia Brain4care®, são de grande potencial de aplicação na avaliação de pacientes com labirintopatias. Sendo assim, a inclusão do monitoramento da PIC na rotina médica como sinal vital pode ser facilitado.

Pode-se observar que fatores que os voluntários com a morbidade labirintite tendem a serem mais idosos, e conseqüentemente, apresentam comorbidades associadas como a pressão sanguínea alterada, em sua maioria utilizando de medicamentos para controle. O índice de massa corpórea, porém, não foi um fator que diferenciou os grupos estudados.

O presente estudo sugere que, apesar de não haver diferenças significativas, há uma tendência de pacientes diagnosticados com labirintite, apresentarem tendência de maiores valores de PIC. Fato que pode estar associado a fatores como a idade dos pacientes e o uso de diversos tipos de medicamentos para tratamento de outras comorbidades.

Os dados sugerem que o uso de medicamentos, como os associados às morbidades trombose, isquemia, artrite, podem estar diretamente relacionados aos valores de PIC, resultando em aumento de pressão. Além disso, os fármacos utilizados no tratamento de bronquite, rinite, tumores, epilepsia e cardiopatias, tendem a aumentar os valores de PIC.

Essa nova metodologia não invasiva, possibilita a avaliação de possíveis eventos em pacientes com labirintopatias, podendo ser uma ferramenta útil e prática para a avaliação diagnóstica do profissional.

REFERÊNCIAS

- ALINI, C.; SALLES, A. Avaliação e tratamento da Vertigem Postural Paroxística Benigna : o que tem sido realizado nos últimos anos. **Distúrbios Comun.**, v. 26, n. 4, p. 714–724, 2014.
- Anatomia papel e caneta. 2020. Artérias do encéfalo: Polígono de Willis <https://www.anatomia-papel-e-caneta.com/artérias-do-encefalo/poligono-de-willis/> Acesso em: 20 de dez. 2020.
- ANDREWS, L.E.; LIU, G.T.; KO, M.W. Idiopathic Intracranial hypertension and obesity. **Hormone research in paediatrics**, v.81, n. 4, p. 217-225, 2014.
- ANG, H.A.; CHAN, Y. C.; MAHADEVAN, M. Emergency department headache admissions in an acute care hospital: why do they occur and what can we do about it? **Annals of Singapore Academy of Medicine**, v. 38, n.11, p.1007-1010, 2009.
- ARAÚJO T.M.; LÓRIO, M.C.M. Effects of sound amplification in self-perception of tinnitus and hearing loss in the elderly. **Braz J Otorhinolaryngol.** v. 82, n.3, p. 289–296, 2016.
- BALEEIRO, E.M. A vertigem e o psicanalista/otorrinolaringologista. In: GANANÇA, M.M. Eds. **Vertigem tem cura? O que aprendemos nestes últimos 30 anos.** São Paulo, ed. Lemos, 1998. p.147-156.
- BALLESTERO, M.F.M.; FRIGIERI, G.; CABELLA, B.C.T.; OLIVEIRA, S.M.; OLIVEIRA, R.S. Prediction of intracranial hypertension through noninvasive intracranial pressure waveform analysis in pediatric hydrocephalus. **Child's Nervous System.** [s.l.], p. 1517-1524, 2017.
- BERTOL E.; RODRÍGUEZ, C.A. Da tontura à vertigem: uma proposta para o manejo do paciente vertiginoso na atenção primária. **Rev. APS.** v.11, n. 1, p.62-73, 2008.
- BARBOSA, M.S.M.; GANANÇA, F.F.; CAOVIALLA, H.H; GANANÇA, M. M. Reabilitação labiríntica: o que é e como se faz. **Rev Bras Medicina. Otorrinolaringologia.** v. 2, n.1, p. 24-34, 1995.
- BITTAR, R.S.M.; PEDALINI, M.E.B.; FORMIGONI, L. G. Reabilitação Vestibular. Uma Arma Poderosa no Auxílio a pacientes portadores de tontura. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v.65, n.3, p.266-69, 1999.
- BLOOM, M.S. What is labyrinthitis? **Academy of Neurologic Physical Therapy.** Alexandria. 2015.
- BOLLELA, V.R.; FRIGIERI. G.; VILAR, F.C.; SPAVIERI JR, D.L.; TALLARICO, F.J.; TALLARICO, G.M.; TALLARICO, R. A. P.; ANDRADE, T.M; de HAES, O.M.; TAKAYANAGUI, A.M.; MASCARANHAS, S. Noninvasive intracranial pressure monitoring for HIV-associated cryptococcal meningitis. **Braz J Med Biol Res.** 2017; 50(9):e6392.

BRAIN4CARE TECNOLOGIA LTDA. **Guia de uso brain4care**. São Carlos: Brain4Care, 2019. 29 p. Disponível em: <http://www.brain4.care>. Acesso em 12 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: obesidade**. Brasília : Ministério da Saúde, 2014. p. 212. – (Cadernos de Atenção Básica, n. 38).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: hipertensão arterial sistêmica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 128 p. (Cadernos de Atenção Básica, n. 37).

BUNCH, P.M.; HILLARY, R. K. "Labyrinthitis." *Neuroradiology. Content Repository Only!*, p. 331-338. 2019.

CABELLA, B.; VILELA, G.H.F.; MASCARENHAS, S.; CZOSNYKA, M.; SMIELEWSKI, P.; DIAS, C.; CARDIM, D.A.; WANG, C.C.; MASCARENHAS, P.; ANDRADE, R.; TANAKA, K.; LOPES, L.S.; COLLI, B.O. Validation of a New Noninvasive Intracranial Pressure Monitoring Method by Direct Comparison with an Invasive Technique. **Acta Neurochir Suppl** [Internet]. v.122, p. 93-96, 2016.

CADENA, R.; SHOYKHET, M.; RATCLIFF, J.J. Emergency Neurológicas Life Support: Intracranial Hypertension and Herniation. **Neurocritical Care**. [s.l.], p. 82-88, 2017.

CALDAS NETO, S.; MELLO JR., J.F.; MARTINS, R.H.G.; COSTA, S.S.D. **Tratado de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cervicofacial**, volume II: Otologia e Otoneurologia. 2.ed. São Paulo: Roca, 2011.

CAOVILLA, H.H.; SILVA, M.L.G.; MUNHOZ, M.S.L.; GANANÇA, M.M. **Entendendo as tonturas: o que você precisa saber sobre os distúrbios de labirinto / Understanding the dizzines: what do you need know about labyrinth disorders**. São Paulo; Atheneu; 1999. 90 p.

CARLOTTI, C.G.; COLLI, B.O.; DIAS, L.A.A. Hipertensão intracraniana. **Medicina**. v. 31, n.1, p. 552-562, 1998.

CARVALHO M. R. M. S.; CARLESSE, A.; FERNANDES, J.C.; YOUNES, E.; GIANCOLI, S.M. Labyrinthitis and sensorineural hearing loss—an unusual complication of acute otitis media in adult. **International Congress Series**, São Paulo, v. 1240, p. 43-7, 2003.

CASTRO, A. S. O. de; GAZZOLA, J. M.; NATOUR, J.; GANANÇA, F. F. Brazilian version of the Dizziness Handicap Inventory (original title: Versão brasileira do Dizziness Handicap). **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, Barueri (SP), v. 19, n. 1, p.97-104, 2007.

CITERIO G, ANDREWS PJD. Intracranial pressure Part two: Clinical applications and technology. **Intensive Care Med.** v. 30, p. 1882–1885, 2004.

CITIN - **Curso de Imersão em Terapia Intensiva Neurológica**. Diretrizes do curso de pós graduação lato sensu em medicina intensiva Adulto. Faculdade Redentor, Campos, 2005.

COLLI, B. O. Hipertensão intracraniana: Fisiopatologia, diagnóstico e tratamento. **JBNC - Jornal Brasileiro De Neurocirurgia**, v. 2, n. 01, p. 30-39, 2018.

CZOSNYKA, M. Cerebral perfusion pressure in head-injured patients: a noninvasive assessment using transcranial Doppler ultrasonography. **Journal of Neurosurgery**, v.88, n.1, p.802-808, 1998.

DIAS C, MAIA I, CEREJO A, VARSOS G, SMIELEWSKI P, PAIVA JA, CZOSNYKA, M. Pressures, flow, and brain oxygenation during plateau waves of intracranial pressure. **Neurocrit Care.** v.21, n.1, p. 124–32, 2014.

DICIO Dicionário online de português 2021. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/sensorial/> acesso em: 16/01/2021.

EDUARDO, A.; ARAUJO, T. DE; SANTANA, L. A. Comparative analysis of postural balance between individuals with and without labyrinthitis : preliminary study. **Fisioterapia Brasil** v. 10, n. 61, p. 414–418, 2009.

FABIANI, G.; PASTRO, P.C.; FROEHNER, C. Parkinsonismo e outros distúrbios do movimento em pacientes ambulatoriais sob uso crônico de cinarizina ou flunarizina. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, v. 62, n. 3B, p.784-788, 2004.

FAN, J.Y.; KIRKNESS, C.; VICINI, P.; BURR, R.; MITCHELL, P. Intracranial pressure waveform morphology and intracranial adaptive capacity. **Am J Crit Care**, v.17, n.6, p.545–554, 2008.

FDA INSPECTIONS OF CLINICAL INVESTIGATORS. **Information sheet guidance for IRBs, clinical investigators, and sponsors significant risk and nonsignificant risk medical device studies**. New Hampshire: U.S. Department of Health and Human Services, Jan. 2006. Disponível em: <https://www.fda.gov/media/75459/download>. Acesso em 10 jan. 2021

FERREIRA, L. L.; VALENTI, V. E.; VANDERLEI, L. C. M. Fisioterapia respiratória na pressão intracraniana de pacientes graves internados em unidade de terapia intensiva: Revisão sistemática. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 25, n. 4, p. 327–333, 2013.

FERREIRA, L.M.; RAMOS Jr, A.N.; MENDES, E.P. Characterization of tinnitus in the elderly and its possible related disorders. **Braz J Otorhinolaryngol.** v. 75, n. 2, p. 249–255, 2009.

FRYAR, C.D.; OSTCHEGA, Y.; HALES, C.M.; ZHANG, G.; KRUSZON-MORAN, D.; **Hypertension prevalence and control among adults: United States, 2015–2016**. NCHS data brief, Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics. n. 289, 2017.

GANANÇA, F.F.; CASTRO, A.S.O.; BRANCO, F.C.; NATOUR, J. Interferência da tontura na qualidade de vida de pacientes com síndrome vestibular periférica. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 70, n.1, 2004.

GANANÇA, F.F.; GANANÇA, C.F. Reabilitação vestibular: princípios e técnicas. In: GANANÇA MM et al. **Estratégias Terapêuticas em Otoneurologia**. São Paulo: Atheneu; 2001.

GANANÇA, F.F.; PIRES, A.P.B.A.; ADAMY, C.M.; MANGABEIRA, G.; DUARTE, J.A. Labirintopatias. **Revista Brasileira de Medicina**. v.67, p. 116-122, 2010.

GANANÇA, M.M.; CAOVIALLA, H.H.; MUNHOZ, M.S.L.; GANANÇA, C.F.; SILVA, M. L. G.; SERAFINI, F.; GANANÇA, F.F.; Otimizando o componente farmacológico da terapia integrada da vertigem. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 73, n. 1, p.12-18, 2007.

GANANÇA, M.M. et al. Vertigem de Origem Periférica. In: BORGES, D.R.; ROTHSCCHILD, H.A. **Atualização terapêutica 2005: manual prático de diagnóstico e tratamento**. 22ª ed. São Paulo: Artes Médicas, 2005, p.1335-1336.

GANANÇA, M.M.; CAOVIALLA, H.H. Farmacoterapia racional da vertigem, ed. **Vertigem tem cura? O que aprendemos nestes ultimos 30 anos**. São Paulo: Lemos Editorial; p. 227-235, 1998.

GENTIL, F.; NATAL, J.R.M.; FERREIRA, A.J.M.; PARENTE, M.P.L.; MOREIRA, M.; ALMEIDA E. Biomechanical study of middle ear. VIII **International Conference on Computational Plasticity COMPLAS VIII**.E. Oñate and D. R. J. Owen (Eds). 2005.

GIUGNO, K.M.; MAIA, T.R.; KUNRATH, C.L.; BIZZI, J.J. Tratamento da hipertensão intracraniana. **Jornal de Pediatria**, v. 79, p. 287-293, 2003.

GOMIERO, L.A.; GUERREIRO, L.A. **Análise de ação da dipirona na pressão intracraniana de ratos detectada por método de monitoramento não invasivo**. [Trabalho de Conclusão]. São Paulo: Faculdade de Farmácia, Centro Universitário de Araraquara; 2013.

HANLEY, K.; O'DOWND, T.; CONSIDINE, N. A systematic review of vertigo in primary care. **British Journal of General Practice**, v. 51, n. 469, p.666-671, 2001.

HARARY, M.; DOLMANS, R.G.F.; GORMLEY, W.B. Intracranial Pressure Monitoring-Review and Avenues for Development. **Sensors**, v.18, p.1-15, 2018.

HAYNES, D.S.; O'MALLEY, M.; COHEN, S.; WATFORD, K.; LABADIE, R.F. Intra-tympanic dexamethasone for sudden sensorineural hearing loss after failure of systemic therapy. **Laryngoscope**. v.117, p. 3-15, 2007.

HEGEMANN, S.C.; PALLA, A. New methods for diagnosis and treatment of vestibular diseases. **F1000 Med Rep**. v. 9, p. 2-60, 2010.

HERDMAN, S.J. **Reabilitação Vestibular**. 2ªed. São Paulo: Manole, 2002. 591p.

JACOBSON, G. P.; NEWMAN, C. W. The development of the dizziness handicap inventory. **Arch. Otolaryngol. HeadNeck Surg.**, v. 116, n. 4, p. 424-427, 1990.

KESSER B. W.; HASHISAKI, G.T.; SPINDEL, J. H.; RUTH, R.A.; SCHELD, W.M. Time course of hearing loss in an animal model of pneumococcal meningitis. **Otolaryngology - Head and Neck Surgery**, v. 120, n.5, p. 628-637, 1999.

KHAN, M. N.; SHALLWANI. H.; KHAN, M. U.; SHAMIM, M. S.. Noninvasive monitoring intracranial pressure: a review of available modalities. **Surgical Neurology International**, v. 8, n. 1, p.51-61, 2017.

KIRCHHOF, P.; BENUSSI, S.; KOTECHEA, D.; AHLSSON, A.; ATAR, D.; CASADEI, B.; CASTELLA, M.; DIENER, H.C.; HEIDBUCHER, H.; HENDRIKS, J.; HINDRICKS, G.; MANOLIS, A.S.; OLDGREN, J.; POPESCU, B.A.; SCHOTTEN, U.; VAN PUTTE, B.; VARDAS, P.; AGEWALL, S.; CAMM, J.; BARON ESQUIVIAS, G.; BUDTS, W.; CARERJ, S.; CASSELMAN, F.; COCA, A.; De CATERINA, R.; DEFTEREOS, S.; DOBREV, D.; FERRO, J.M.; FILIPPATOS, G.; FITZSIMONS, D.; GORENEK, B.; GUENOUN, M.; HOHNLOSER, S.H.; KOLH, P.; LIP, G.Y.; MANOLIS, A.; MCMURRAY, J.; PONIKOWSKI, P.; ROSENHEK, R.; RUSCHITZKA, F.; SAVELIEVA, I.; SHARMA, S.; SUWALSKI, P.; TAMARGO, J.L.; TAYLOR, C.J.; VAN GELDER, I.C.; VOORS, A.A.; WINDECKER, S.; ZAMORANO, J.L.; ZEPPENFELD, K. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. **Eur J Cardiothorac Surg**. v. 50, n. 5,p.e1-e88, 2016.

LAU, D.H.; NATTEL, S.; KALMAN, J.M.; SANDERS, P.; Modifiable risk factors and atrial fibrillation. **Circulation**. v.136, p.583–96, 2017.

LINNINGER, A. A.; XENOS, M.; SWEETMAN, B.; PONKSHE, S.; GUO, X.; PENN, R. A mathematical model of blood, cerebrospinal fluid and brain dynamics. **Journal of Mathematical Biology**. v. 59, p. 729-759, 2009.

LOCKWOOD, A.H.; SALVI, R.J.; BURKARD, R.F.; GALANTOWICZ, P.J.; COAD, M.L.; WACK, D.S. Neuroanatomy of tinnitus. **Scand Audiol Suppl.**; v.51, p.47–52, 1999.

LOCKWOOD, A.H.; SALVI, R.J.; COAD, M.L.; TOWSLEY, M.L.; WACK, D.S.; MURPHY, B.W. The functional neuroanatomy of tinnitus: evidence for limbic system links and neural plasticity. **Neurology**. v. 50, n. 1, p.114-120, 1998.

MAGALHÃES, L.P.; FIGUEIREDO, M.J.O.; CINTRA, F.D. et al. II Diretrizes brasileiras de Fibrilação Atrial. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**, v. 106, n. 4 (2), 2016.

MAHBOUBI, H.; HAIDAR, Y.M.; KIUMEHR, S.; ZIAI, K.; DJALILIAN, H.R. Customized versus noncustomized sound therapy for treatment of tinnitus: a randomized crossover clinical trial. **Ann Otol Rhinol Laryngol.**, v.126, n. 10, p. 681–687, 2017.

MANTELLLO, E.B.; MORIGUTI, J.C.; RODRIGUES-JÚNIOR, A. L.; FERRIOLI, E. Vestibular rehabilitation's effect over the quality of life of geriatric patients with labyrinth disease. *Rev Bras Otorrinolaringol.* v. 74, n. 2, p. 172-180, 2008.

MARANHÃO, A.S.A.; GODOFREDO, V.R; PENIDO, N.O. Suppurative labyrinthitis associated with otitis media: 26 years' experience. **Braz J Otorhinolaryngol.**, v.82, n. 1, p.82-87, 2016.

MASCARENHAS S.; VILELA, G.H.F. Non-invasive intracranial pressure system. Estados Unidos. patente US 2013/0085400 A1. 2013.

MASCARENHAS, S.; VILELA, G.H.F.; CARLOTTI, C.; DAMIANO, L.E.G.; SELUQUE, W.; COLLI, B.; TANAKA, K.; WANG, C.C.; NONAKA, K.O. The new ICP minimally invasive method shows that the the Monro-Kellie doctrine is not valid. **Acta Neurochir Suppl.** v. 114, p. 117-20, 2012.

MATTIOLA, L.R.; MAKOWIECKY, M.; SALLES, C.E.G.; CARDOSO, M.P.; CAHALI, S. Labyrinthitis Ossificans. Report of One Case and Literature Review. **Intl. Arch. Otorhinolaryngol.**, v.12, n.2, p. 300-302, 2008.

MAUDONNET, N.E., MAUDONNET, O.Q. Reabilitação vestibular: bases neurofisiológicas. **Acta Awho**, v. 19, p. 193-198, 2000.

McCUNE, B.; MEFFORD, M. J. PC-ORD. **Multivariate analysis of ecological data, version 4.0.** Gleneden Beach: MjM Software Design, 1999.

MELCHER, J.R., SIGALOVSKY, I.S., GUINAN Jr, J.J.; LEVINE, R. A. Lateralized tinnitus studied with functional magnetic resonance imaging: abnormal inferior colliculus activation. **J Neurophysiol.**, v.83, n. 2, p. 1058–72, 2000.

MIZUMOTO, N.; TANGO, H. K.; PAGNOCCA, M. L. Efeitos da hipertensão arterial induzida sobre a complacência e pressão de perfusão encefálica em hipertensão intracraniana experimental: comparação entre lesão encefálica criogenia e balão subdural. **Rev. Bras. Anestesiol.**, v. 55, n.3, p. 289-307, 2005.

MOLLER A.R. Similarities between chronic pain and tinnitus. **Am J Otol.**, v. 18, n.5, p. 577–85, 1997.

MOREIRA, D.A.; BOHLSSEN, Y.A.; MOMENSOHN-SANTOS, T. M.; CHERUBINI, A.A. Study of the Handicap Caused by Dizziness in Patients Associated or Not with Tinnitus ComplaintIntl. **Arch. Otorhinolaryngol.**, v.10, n.4, p. 270-277, 2006.

MORGADO, L. **Monitorar sem invadir.** Instituto Ciência Hoje. 2011. Disponível em: http://www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/1607/n/monitorar_sem_invadir. Acesso em: 22 abr. 2021.

MÜHLNICKEL, W.; ELBERT, T.; TAUB, E.; FLOR, H. Reorganization of auditory cortex in tinnitus. **Proc Natl Acad Sci.**, v. 94, n. 17, p. 10340-3, 1998.

NEELY, J.G. Complications of temporal bone infection. In: Cummings CW et al: **Otolaryngology - Head and Neck Surgery**. St Louis: Mosby Year Book; 1993, pp. 2840-2864.

NEGROTTI, A.; CALZETTI, S. A long-term follow-up study of cinnarizine- and flunarizine-induced parkinsonism. **Movement disorders**, v. 14, n. 3, p.534-535, 1999.

NICCOLI, T.; PARTRIDGE, L.; Ageing as a Risk Factor for Disease. **Current Biology**, v. 22, n.17, 2012.

OERTEL, J.; ANTES, S. Intracranial Pressure Monitoring: Indications, Techniques, Interpretation. In: CINALLI, Giuseppe; OZEK, M. Memet; SAINTE-ROSE, Christian (Ed.). **Pediatric Hydrocephalus**. Cham: Springer, 2018. p. 1-27.

OLSOWY, B.; CANIS, M.; HEMPEL, J.M.; MAZUREK, B.; SUCKFÜLL, M. Effect of atorvastatin on progression of sensorineural hearing loss and tinnitus in the elderly: results of a prospective, randomized, double-blind clinical Trial. **Otol Neurotol.**, v. 28, n. 4, p.455–8, 2007.

PARK, E.; KIM, E. Spontaneous intracranial hypotension: clinical presentation, imaging features and treatment. **Journal of Korean Neurosurgery Society**, v. 45, n.1, p.1-4, 2009.

PEDRÃO, R.A.A. O idoso e os órgãos dos sentidos. In: Freitas EV, Py L, editores. **Tratado de geriatria e gerontologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016 p. 183-94.

POLANSKI, J.F.; SOARES, A.D.; CRUZ, O.L.M. Antioxidant therapy in the elderly with tinnitus. **Braz J Otorhinolaryngol.**, v.82, n. 3, p. 269–74, 2016.

RABOEL, P.H.; BARTEK, J.; ANDRESEN, M.; BELLANDER, B.M.; ROMNER, B. Intracranial Pressure Monitoring: Invasive versus Non-Invasive Methods - A Review. **Critical Care Research and Practice.**, v. 2012, p.1-14, 2012.

RAJESH, A.; KINGSTON-HEPNER, M.; KRISHNAKUMAR, D. Raised intracranial pressure. **Paediatrics And Child Health**. p. 260-267, 2017.

RAMOS, S.; RAMOS, R.F. Medidas complementares no tratamento da vertigem: GANANÇA mm. Ed. **Vertigem tem cura? O que aprendemos nestes últimos 30 anos**. São Paulo: Lemos Editorial: p. 237-245. 1998.

RAPOPORT, P.B. **Manual de otorrinolaringologia para médicos generalistas**. 1.ed. São Paulo: Roca, 2009.

RIBAS, A.; GUARINELLO, A.C.; BRAGA, M.; CRIBARI, J.; BORGES, O.; CARDOSO, S.M. Access to hearing health service in Curitiba-PR for the elderly with hearing loss and tinnitus. **Int Tinnitus J.**, v. 19, n.2, p. 59–63, 2015.

SALONEN, J.; JOHANSSON, R.; JOUKAMAA, M. Alexithymia, depression and tinnitus in elderly people. **General Hospital Psychiatry**, v.29, n.5, p. 431–5, 2007.

SANCHEZ, T.G.; MILHOMEM, S.C.R. Zumbido. In: Bento RF, Voegels R, Sennes LU, Pinna FR, Jotz G. **Otorrinolaringologia baseada em sinais e sintomas**. São Paulo: Fundação Otorrinolaringologia, 2011. p. 37–41.

SCHUKNECHT, H.F.; KITAMURA, K. Vestibular Neuritis. **Annals of Otology, Rhinology & Laryngology**. v.90, n. 1 (suppl), 1981.

SEIXAS, D. A. et al. **Tontura Vertigem**. v. 21, p. 90–93, 2011.

SHEERIN, F. The imaging of cerebral venous sinuses. **Seminars in Ultrasound CT MRI**, v. 30, n.6, p. 525-558, 2009.

SHEPARD, N.T.; TELIAN, S.A.; SMITH-WHEELOCK, M.; RAJ, A. Vestibular and balance rehabilitation therapy. **Ann Otol Rhinol Laryngol**., v. 102, n. 3, p. 198-205, 1993.

SILVONIEMI, P. Vestibular neuronitis. An otoneurological evaluation. **Acta Otolaryngol** v. 453, Suppl. P. 1-72, 1988.

SPEARMAN, C. The Proof and Measurement of Association between Two Things. **The American Journal of Psychology**. v.15, n. 1, p. 72–101, 1904.

SUNITHA, M.; ASOKAN, L.; SAMBANDAN, A.P. Vertigo: Incidences, Diagnosis and Its Relations with Hearing Loss. **Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery**, v. 71, p.1282–1286, 2019.

SWARTZ, R.; LONGWELL, P. Treatment of vertigo. **American Family Physician**, v. 71, n. 6, p.1115-1122, mar. 2005.

TEMUGAN, E.; YILDIRIM, R.B.; ONAT, H.; SUSUZ, M.; ELDEN, C.; UNSAL, S. et al. Does tinnitus lead to depression? **Clin Invest Med**., v. 39, n. 6, p. S71-6, 2016.

TRONCOSO, A.T. E NUNES, C. P. Discussion in vertigo, labyrinthitis and differential diagnoses. **Revista de medicina de Família e Saúde Mental**, v. 1, n. 2, p. 135-144. 2019.

VILELA, G. H. F. **Desenvolvimento de um sistema minimamente invasivo para monitorar a pressão intracraniana**. 2010. 127 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós Graduação em Física, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

WHELTON, P.K.; CAREY, R.M.; ARONOW, W.S., et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA. Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. **J Am Coll Cardiol**., v. 71, n. 19, p. 2199-2269, 2018.

ZHANG, X.; MEDOW, J.E.; ISKANDAR, B.J.; WANG, F.; SHOKOUEINEJAD, M.; KOUZEK J et al. Invasive and noninvasive means of measuring intracranial pressure: A review. Physiological Measurement – **IOPscience**. V. 38, n. 8, p. R143-R182, 2017.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PACIENTES COM
LABIRINTOPATIA PONTA GROSSA – PR**



Universidade Estadual de Ponta Grossa

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PACIENTES COM LABIRINTOPATIAS, PONTA GROSSA – PR

Pesquisadora responsável: Mestranda Emília Couto dos Santos Miléo

Orientador: Prof. Dr. Dr. José Carlos Rebuglio Velloso.

Sexo: ☐ Feminino ☐ Masculino

Idade: _____ anos

Altura: _____ c m

Peso: _____ Kg

IMC: _____ (Kg/cm²)

Pressão arterial (no dia da avaliação da PIC): _____ x _____ mmHg

Estágio da DRC: ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Doença de base: ☐ Diabetes ☐ Hipertensão arterial ☐ Labirintite
☐ Outra (qual: _____)

Tempo de diagnóstico da labirintite:

0-3 meses ☐ 3-6 meses ☐ 6-12 meses ☐ 12-18 meses ☐ 18-24 meses ☐
 2-3 anos ☐ 3-4 anos ☐ 4-5 anos ☐ 5+ anos ☐

Tempo de acompanhamento da doença:

0-3 meses ☐ 3-6 meses ☐ 6-12 meses ☐ 12-18 meses ☐ 18-24 meses ☐
 2-3 anos ☐ 3-4 anos ☐ 4-5 anos ☐ 5+ anos ☐

Outras doenças (comorbidades)? Quanto tempo desde o diagnostico inicial? Faz tratamento?

Quais medicamentos (“remédios”) utiliza? Com que frequência? Há quanto tempo?

Pratica exercício físico?

☐ Nunca ☐ Raramente ☐ Às vezes ☐ Repetidamente ☐ Sempre

Ingere bebidas alcoólicas?

☐ Nunca ☐ Raramente ☐ Às vezes ☐ Repetidamente ☐ Sempre

Qualidade do sono: dorme bem?

☐ Nunca ☐ Raramente ☐ Às vezes ☐ Repetidamente ☐ Sempre

Come fast food, embutidos, salgadinhos (“cheetos”, etc), doces, refrigerantes, café?

☐ Nunca ☐ Raramente ☐ Às vezes ☐ Repetidamente ☐ Sempre

Tabagista?

☐ Não ☐ Eventual ☐ Sim

Tem alguma doença neurológica?

☐ Não ☐ Sim (Qual? _____)

Tem dor de cabeça? Tipo

☐ Nunca ☐ Raramente ☐ Às vezes ☐ Repetidamente ☐ Sempre

Qual a intensidade da dor, na maioria das vezes?

☐ Leve ☐ Moderada ☐ Intensa

Tem enxaqueca? Se sim, há quanto tempo?

Apresenta alguns desses sintomas? Assinale mais de uma alternativa, se for necessário:

☐ Sintomas visuais

☐ Náuseas

☐ Vômitos

☐ Perda auditiva

☐ Tontura (vertigem)

☐ Zumbido

Faz uso de bebidas ou medicamentos que possuam em sua composição, estimulantes do SNC? Descreva quais e há quanto tempo.

Possui algum comprometimento auditivo? Se a resposta for sim, qual?

☐ Não

☐ Sim

Faz uso de aparelhos para perda auditiva? Há quanto tempo:

☐ Não

☐ Sim

Já fez alguma cirurgia? Se sim, qual?

Quanto ao estado emocional: considera-se uma pessoa emocionalmente:

☐ Equilibrada

☐ Estressada

Apresenta problemas hepáticos com frequência?

☐ Não

☐ Sim

Tem algum sintoma gastrointestinal? Se sim, qual? Toma algum medicamento?

☐ Não

☐ Sim

Ponta Grossa, _____ de _____ 202 .

Assinatura do voluntário

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



Universidade Estadual de Ponta Grossa
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS
Av.: Gen. Carlos Cavalcanti, 4748 CEP: 84030-900 Bloco M, Sala 12
Campus Uvaranas Ponta Grossa Fone: (42) 3220.3108 e-mail: seccoep@uegp.br

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Eu,

_____, estou
sendo convidado (a) a participar da pesquisa com o título: “**ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE LABIRINTITE E PRESSÃO INTRACRANIANA: EFEITO DE COMORBIDADE E DO USO DE MEDICAMENTO**”, sob responsabilidade da Farmacêutica-Bioquímica, mestrandia Emília Couto dos Santos Miléo e orientação do Prof. Dr. José Carlos Rebuglio Velloso.

Sei que esta pesquisa tem por objetivo verificar variações na minha pressão intracraniana (PIC) através de um novo método não invasivo, por um período de 10 minutos e preenchimento de um questionário, com a finalidade de avaliar o uso da medida de PIC com a doença labirintite.

A monitorização será realizada através de um sensor não agressivo, que será posicionado lateralmente a cabeça, de forma indolor.

Sei que todas as informações que darei vão ficar em sigilo e serão respeitadas quanto a privacidade.

Fui informado (a) que os parâmetros avaliados (PIC e Pressão arterial) serão verificados na assistência farmacêutica.

Na pesquisa irei informar os dados pessoais, características clínicas e hábitos comportamentais. Após o preenchimento desse questionário, ficarei sentado (a), de forma confortável e será colocado na lateral da cabeça, por meio de um acessório de fixação, o aparelho que irá monitorar a pressão intracraniana.

Ocasionalmente poderá ocorrer algum desconforto durante a monitorização da PIC. Caso isso ocorra, a monitorização será interrompida imediatamente, sem que essa ofereça danos ou prejuízos.

Estou ciente que não tenho obrigação de participar do estudo e que posso sair dele em qualquer momento sem sofrer qualquer dano.

Em caso de reclamação poderei entrar em contato com a secretaria da Comissão de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa, situada à Avenida Carlos Cavalcanti, 4748, Uvaranas, bloco M, sala 12, campus universitário, CEP: 84030-900, Ponta Grossa-PR pelo telefone (042) 3220-3108 ou através da pesquisadora Emília Couto dos Santos Miléo, telefone (042) 99989-7365, e-mail: emiliacsmileo@gmail.com.

Li, portanto, este termo, fui orientado (a) quanto a esta pesquisa e concordo, voluntariamente em participar desta pesquisa, sabendo que não receberei ou pagarei nenhum valor econômico pela minha participação.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada e entregue a pesquisadora.

Ponta Grossa, _____ de _____ de 202 .

Assinatura _____ da _____ pesquisadora

(Nome por extenso do sujeito de pesquisa), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar voluntariamente da pesquisa descrita acima.

Assinatura do voluntário

ANEXO B PARECER CONSUBSTANCIADO CEP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
PONTA GROSSA - UEPG



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE LABIRINTITE E PRESSÃO INTRACRANIANA: EFEITO DE COMORBIDADE E DO USO DE MEDICAMENTOS

Pesquisador: Emília Couto dos Santos Miléo

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 30612220.7.0000.0105

Instituição Proponente: Universidade Estadual de Ponta Grossa

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.374.797

Apresentação do Projeto:

Solicitação de emenda ao Projeto de Pesquisa:

ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE LABIRINTITE E PRESSÃO INTRACRANIANA: EFEITO DE COMORBIDADE E DO USO DE MEDICAMENTOS. Será utilizada metodologia não invasiva para monitorização da Pressão intracraniana em indivíduos com labirintite. Tal método de monitoramento consiste em um strain gauge (extensômetro mecânico) fixado em um dispositivo com sensor que toca o couro cabeludo na região parietal lateral.

Esse sensor é capaz de fornecer informações de ondas e dos pulsos da Pressão Intracraniana que permitem sua interpretação como "normal" ou "alterada". A forma dessas ondas da PIC estão diretamente relacionadas a complacência cerebral intraparenquimatosa (FRIGIERI et al., 2018).

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar a PIC em pacientes com labirintite, e estudar a possível relação entre alterações nas monitorações com comorbidades e medicamentos utilizados.

Objetivo Secundário:

Verificar se ocorrem variações na PIC de pacientes com labirintite, por meio de monitorações não

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvaranas, Bloco da Reitoria, sala 22
Bairro: Uvaranas **CEP:** 84.030-900
UF: PR **Município:** PONTA GROSSA
Telefone: (42)3220-3282 **E-mail:** propespsecretaria@uepg.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA - UEPG



Continuação do Parecer: 4.374.797

invasivas (Metodologia Braincare) Investigar o histórico clínico dos pacientes da pesquisa, por meio de questionário (análise qualitativa); Relacionar PIC, comorbidades e medicamentos, se possível correlacionando estatisticamente os valores da PIC com a história clínica dos pacientes;

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

São riscos mínimos, relacionados a desconforto, POIS NÃO É UM PROCEDIMENTO INVASIVO.

Benefícios:

POSSIBILIDADE DE SE RELACIONAR LABIRINTITE E A PRESSÃO INTRACRANIANA E, DESTA FORMA, PROPORCIONAR NOVOS

CONHECIMENTOS QUE POSSAM OTIMIZAR O MANEJO DOS PACIENTES VISANDO MAIOR EFICÁCIA TERAPÊUTICA E DIAGNÓSTICA.

ESPERA-SE COMPREENDER COMO ESTES FATORES ESTÃO RELACIONADOS, POR MEIO DE UMA AVALIAÇÃO RÁPIDA, SEGURA E AS ANÁLISES SE DARÃO POR MEIO DE FERRAMENTAS ESTATÍSTICAS CONFORME A NECESSIDADE E INDICAÇÃO, DE ACORDO COM OS DADOS E INFORMAÇÕES OBTIDAS PARA CORRETA INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

As mudanças que ocorrem na análise da PIC e sua relação com a labirintite, e a comorbidade relacionada, ainda é pouco esclarecida. Sabe-se que

atualmente o estado de estresse é uma das principais causas. O desconforto em relação aos sintomas, leva a incapacidade para exercer a rotina do

dia a dia e o melhor entendimento, das alterações e das novas formas de monitorações destes pacientes poderá favorecer melhora na qualidade de

vida dos mesmos. Dessa forma, a pesquisa levará a elucidar pontos ainda obscuros. Será feito estudo para verificar possível relação entre a PIC e a

labirintite, bem como comorbidades e uso de medicamentos. Assim, espera-se compreender como estes fatores estão relacionados e com isso,

promover uma avaliação rápida e segura. Trazendo um tratamento mais eficaz e duradouro. Desta forma, novas condutas poderão ser adotadas

pelos médicos durante o tratamento, a partir do conhecimento de como está este sinal vital se apresenta em indivíduos com enxaqueca,

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvaranas, Bloco da Reitoria, sala 22
 Bairro: Uvaranas CEP: 84.030-900
 UF: PR Município: PONTA GROSSA
 Telefone: (42)3220-3282 E-mail: propepsecretaria@uepg.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA - UEPG



Continuação do Parecer: 4.374.797

proporcionando uma visão mais aprimorada para os profissionais da área da saúde e seus segmentos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Em anexo e de acordo com as normas 466/2012 e 510/2016

Recomendações:

Enviar o relatório final ao término do projeto por Notificação via Plataforma Brasil para evitar pendências.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considera-se aprovada a emenda ao projeto original pela justificativa, para a coleta de dados da pesquisa, foi adicionado a participação de mais uma Instituição privada (Farmácias e Drogarias Nissei SA). Foram feitas alterações no TCLE, para complementação do mesmo. Após análise documental considera-se aprovado este projeto e devidamente autorizado para seu início conforme cronograma apresentado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1638903_E1.pdf	27/10/2020 00:42:01		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	27/10/2020 00:33:58	Emília Couto dos Santos Miléo	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	3.pdf	26/10/2020 23:55:33	Emília Couto dos Santos Miléo	Aceito
Folha de Rosto	ROSTO.pdf	31/03/2020 21:11:13	Emília Couto dos Santos Miléo	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TERMO.docx	19/03/2020 23:07:59	Emília Couto dos Santos Miléo	Aceito

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvaranas, Bloco da Reitoria, sala 22
 Bairro: Uvaranas CEP: 84.030-900
 UF: PR Município: PONTA GROSSA
 Telefone: (42)3220-3262 E-mail: proespsecretaria@uepg.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
PONTA GROSSA - UEPG



Continuação do Parecer: 4.374.797

Justificativa de Ausência	TERMO.docx	19/03/2020 23:07:59	Emília Couto dos Santos Miléo	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	2.pdf	03/03/2020 22:56:35	Emília Couto dos Santos Miléo	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	1.pdf	03/03/2020 22:56:18	Emília Couto dos Santos Miléo	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	03/03/2020 22:50:11	Emília Couto dos Santos Miléo	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	MESTRADO.docx	03/03/2020 22:47:46	Emília Couto dos Santos Miléo	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PONTA GROSSA, 02 de Novembro de 2020

Assinado por:
ULISSES COELHO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvaranas, Bloco da Reitoria, sala 22
 Bairro: Uvaranas CEP: 84.030-900
 UF: PR Município: PONTA GROSSA
 Telefone: (42)3220-3282 E-mail: propespsecretaria@uepg.br