



PROGRAMA
DE CIÊNCIAS
DA REABILITAÇÃO

CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação

Mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

ISAAC SALOMÃO BOCAI

**AVALIAÇÃO DO RISCO DE QUEDA EM PACIENTES COM
HIPOFUNÇÃO VESTIBULAR**

RIO DE JANEIRO

2021

Autorizo a reprodução e a divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio, convencional ou eletrônico, para fins de estudo e de pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA
Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas e
Informação – SBI – UNISUAM

613.0438 Bocai, Isaac Salomão.
B664a Avaliação do risco de queda em pacientes com hipofunção vestibular
unilateral e bilateral / Isaac Salomão Bocai. – Rio de Janeiro, 2023.
68 p.

Tese (Doutorado em Ciências da Reabilitação) - Centro
Universitário Augusto Motta, 2023.

1. Acidentes por quedas - Avaliação. 2. Hipofunção vestibular. 3. Teste de
impulso cefálico. 4. Reflexo vestibulo-ocular. 5. Teste de função vestibular.
I. Título.

CDD 22.ed.

ISAAC SALOMÃO BOCAI

AVALIAÇÃO DO RISCO DE QUEDA EM PACIENTES COM HIPOFUNÇÃO VESTIBULAR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, do Centro Universitário Augusto Motta, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Linha de Pesquisa: Avaliação Funcional em Reabilitação

Orientador: Renato Santos de Almeida

RIO DE JANEIRO

2021

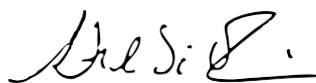
ISAAC SALOMÃO BOCAI

AVALIAÇÃO DO RISCO DE QUEDA EM PACIENTES COM HIPOFUNÇÃO VESTIBULAR

Examinada em: 20/12/2021.



Renato Santos de Almeida
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



Arthur Sá Ferreira
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



Leandro Calazans Nogueira
Centro Universitário Augusto Motta - UNISUAM



Fabiana Terra Cunha
Centro Universitário Augusto Motta - UNISUAM

RIO DE JANEIRO

2021

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus.

Aos meus pais, minha esposa, meu filho, familiares e amigos por todo o apoio e incentivo.

A Dra Lucia Joffilly e a Fisioterapeuta Flavia Velloso por toda a ajuda e suporte durante a coleta dos dados.

Ao meu orientador Renato Santos de Almeida por me conduzir de maneira brilhante durante o mestrado.

Resumo

Introdução: Os indivíduos que apresentam hipofunção vestibular podem relatar sintomas como tontura e instabilidade postural, o que consequentemente aumenta o risco de cair causando um impacto negativo em sua qualidade de vida. Entretanto, ainda existe uma lacuna associando testes vestibulares específicos com risco de queda. **Objetivos:** Identificar possíveis relações de associação entre os resultados do Teste de impulso cefálico por vídeo (vHIT) com o risco de queda em pacientes com déficit vestibular unilateral e bilateral. **Métodos:** Trata-se de um estudo observacional transversal e correlacional. Vinte e dois participantes foram incluídos no estudo. Inicialmente os participantes preencheram um questionário autorreferido quanto às características pessoais (sexo, idade) e clínicas (sintomas, tempo de sintomas, IMC, histórico de quedas). Posteriormente foi avaliado a sua função vestibuloculomotora com utilização do vídeo head impulse test (vHit), e, em seguida, foram submetidos a alguns testes específicos e preencheram questionários: DHI, FES-I, DGI, BESTest, EVA Tontura e Mini exame do estado mental (MEEM). Os dados foram analisados para identificação de possíveis correlações ou razão de chances entre as variáveis. **Resultados:** A média de idade da população foi de 63,7 ($\pm 15,9$) anos, e 15 participantes (68,2%) eram mulheres. Considerando a intensidade da tontura, foi identificada uma correlação entre os scores dos instrumentos EVA e FES-I ($r = 0.42$; $p = 0.04$). Houve ainda correlação da EVA com o valor do DHI total ($r = 0.45$; $p = 0.03$). Foi identificada uma correlação entre o valor no FES-I e o valor do DHI ($r = 0.75$; $p = 0.01$). Foi encontrado uma correlação negativa entre os resultados do DHI e do Bestest ($r = -0.48$; $p = 0.02$). Especificamente em relação ao vHit, foi identificada uma correlação negativa entre a cadência da marcha e o valor no vHit tanto à direita ($r = -0.57$, IC95% 0.46-0.59; $p = 0.01$) ; quanto à esquerda ($r = -0.56$, IC95% 0.43-0.62; $p = 0.01$). Foi identificado uma razão de chances (OR= 2,01; IC95% 1,03 - 6,03) entre indivíduos com hipofunção bilateral (Score vHit) e indivíduos com risco de quedas (Score DGI). **Conclusão:** Indivíduos com hipofunção vestibular bilateral apresentam duas vezes mais chances de queda do que indivíduos com hipofunção unilateral. Foi encontrado ainda correlação entre scores de intensidade da tontura com scores de medo de queda e impacto da tontura nas atividades diárias.

Palavras-chave: Hipofunção vestibular; Risco de quedas; Equilíbrio; Reabilitação vestibular.

Abstract

Introduction: Individuals with vestibular hypofunction may report symptoms such as dizziness and postural instability, which consequently increases the risk of falling, causing a negative impact on their quality of life. However, there is still a gap associating specific vestibular tests with fall risk. **Objectives:** To identify possible association relationships between Video Head Impulse Test (vHIT) results with the risk of falling in patients with unilateral and bilateral vestibular deficit. **Methods:** This is a cross-sectional and correlational observational study. Twenty-two participants were included in the study. Initially, participants completed a self-reported questionnaire regarding personal (gender, age) and clinical (symptoms, duration of symptoms, BMI, history of falls) characteristics. Afterwards, their vestibuloculomotor function was evaluated using the video head impulse test (vHit), and then they were submitted to some specific tests and filled out questionnaires: DHI, FES-I, DGI, BESTest, EVA Dizziness and Mini state exam mental (MMSE). Data were analyzed to identify possible correlations or odds ratios between variables. **Results:** The mean age of the population was 63.7 (± 15.9) years, and 15 participants (68.2%) were women. Considering the intensity of dizziness, a correlation was identified between the scores of the EVA and FES-I instruments ($r = 0.42$; $p = 0.04$). There was also a correlation between the EVA and the total DHI value ($r = 0.45$; $p = 0.03$). A correlation was identified between the FES-I value and the DHI value ($r = 0.75$; $p = 0.01$). A negative correlation was found between the DHI and Bestest results ($r = -0.48$; $p = 0.02$). Specifically in relation to VHit, a negative correlation was identified between gait cadence and VHit value both to the right ($r = -0.57$, 95%CI 0.46-0.59; $p = 0.01$) ; as to the left ($r = -0.56$, 95%CI 0.43-0.62; $p = 0.01$). An odds ratio (OR= 2.01; 95%CI 1.03 - 6.03) was identified between individuals with bilateral hypofunction (Score VHit) and individuals at risk of falls (Score DGI). **Conclusion:** Individuals with bilateral vestibular hypofunction are twice as likely to fall as individuals with unilateral hypofunction. A correlation was also found between dizziness intensity scores and fear of falling scores and the impact of dizziness on daily activities.

Keywords: Vestibular hypofunction; Risk of falls; Balance; Vestibular rehabilitation.

Sumário

AGRADECIMENTOS	V
RESUMO	VI
ABSTRACT	VII
 PARTE I – PROJETO DE PESQUISA	 10
 CAPÍTULO 1 REVISÃO DE LITERATURA	 10
1.1 INTRODUÇÃO	10
1.2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
1.2.1 ESTABILIDADE POSTURAL E O SISTEMA VESTIBULAR	11
1.3 JUSTIFICATIVAS	23
1.3.1 RELEVÂNCIA PARA AS CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	23
1.3.2 RELEVÂNCIA PARA A AGENDA DE PRIORIDADES DO MINISTÉRIO DA SAÚDE	24
1.3.3 RELEVÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	24
1.4 OBJETIVOS	24
1.4.1 GERAL	24
1.4.2 ESPECÍFICOS	24
1.5 HIPÓTESES	25
CAPÍTULO 2 PARTICIPANTES E MÉTODOS	26
2.1 ASPECTOS ÉTICOS	26
2.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO	26
2.2.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO	26
2.3 AMOSTRA	26
2.3.1 LOCAL DE RECRUTAMENTO DO ESTUDO	26
2.3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	27
2.3.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	27
2.4 PROCEDIMENTOS/METODOLOGIA PROPOSTA	27
2.4.1 AVALIAÇÃO CLÍNICA	27
2.5 DESFECHOS	32
2.5.1 DESFECHO PRIMÁRIO	32
2.6 ANÁLISE DOS DADOS	32
2.6.1 TAMANHO AMOSTRAL (CÁLCULO OU JUSTIFICATIVA)	32
2.6.2 PLANO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA	33
2.7 CRONOGRAMA	33
ANEXOS	34
ANEXO 1 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	34
ANEXO 3 – DIZZINESS HANDICAP INVENTORY (DHI)	38
ANEXO 5 – VERSÃO TRADUZIDA PARA O PORTUGUÊS-BRASIL DO BESTEST	40
 PARTE II – PRODUÇÃO INTELECTUAL	 45

CONTEXTUALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO	46
DISSEMINAÇÃO DA PRODUÇÃO	47
MANUSCRITO(S) PARA SUBMISSÃO	48
3.1 TÍTULO DO MANUSCRITO PARA SUBMISSÃO #1	49
3.1.1 CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES DO MANUSCRITO PARA SUBMISSÃO #1	49
REFERÊNCIAS	61

PARTE I – PROJETO DE PESQUISA

Capítulo 1 Revisão de Literatura

1.1 Introdução

Tontura e instabilidade postural são relatados por aproximadamente um terço da população adulta acima de 40 anos e uma das principais causas de lesões principalmente em idosos. As quedas oriundas de tais queixas podem ocasionar grande impacto para saúde pública já que representam um custo anual crescente; com gastos em torno de US \$ 23,8 bilhões em 2005 e aproximadamente US \$ 31 bilhões em 2015. (Stevens et al. 2006; Burns et al. 2016). As quedas são uma importante queixa nos ambulatórios de fisioterapia e representam um aspecto clínico que não pode ser negligenciado pelos profissionais de saúde. Indivíduos que relatam tontura em algum momento durante a vida adulta, apresentam até 12 vezes mais chances de cair do que aqueles que não relatam nenhum tipo de tontura (Agrawal et al. 2009).

O controle da estabilidade postural e da locomoção é gerado por sistemas específicos e devem atuar em sinergia para que as atividades de vida diária e laborais possam ser realizadas satisfatoriamente. O sistema vestibular é responsável por detectar de forma rápida mudanças lineares e angulares durante o movimento cefálico, tendo como funções principais a estabilização do olhar no movimento da cabeça em relação ao corpo, estabilização do movimento da cabeça e regulação dos reflexos posturais que ajudam a manter a postura vertical e o controle da estabilidade (Herdman 2001, Mackinnon 2018).

A diminuição da função vestibular devido a alguma lesão ou doença, ou até mesmo relacionada à idade, pode gerar sintomas como tontura, instabilidade postural e conseqüentemente levar a quedas, gerando assim um impacto negativo na qualidade de vida dos indivíduos acometidos. Dentre os diferentes diagnósticos com alta prevalência, como por exemplo, vertigem posicional paroxística benigna e a hipofunção do sistema vestibular destacam-se como umas das condições clínicas frequentemente presente na prática clínica dos fisioterapeutas (Silva et al. 2016).

A abordagem diagnóstica da hipofunção vestibular usualmente utiliza testes clínicos que avaliam estática e dinamicamente o reflexo vestibulo-ocular (RVO) e o reflexo vestibulo espinal (RVE) (Maia et al, 2014). Os principais testes para avaliar o RVO são o teste calórico que realiza um estímulo em baixas frequências, não estimula todos os canais semicirculares, não é possível de ser realizado em pacientes com perfuração timpânica, consome tempo e é desagradável, o *head impulse test* (HIT) que identifica possíveis sacadas (movimentos oculares rápidos, voluntariamente ou involuntariamente) de refixação após o impulso cefálico e o *video head impulse test* (vHIT) diferente do HIT possibilita identificar e quantificar as sacadas geradas durante e após o impulso cefálico em alta frequência de cada canal semicircular separadamente (Maia et al 2014), sendo este o teste complementar com maior acurácia (sensibilidade de 1,0 ; IC de 95% 0,69 – 1,0 e a especificidade de 1,0; IC de 95% 0,69 - 1,0) para diagnosticar uma hipofunção do sistema vestibular (Halmagyi et al. 2019).

Na análise do vHIT normalmente se observa dois parâmetros: (1) o ganho do RVO, que seria a razão da velocidade do olho sobre a velocidade da cabeça (onde um ganho de 1,0 significa que o movimento compensatório ocular é perfeitamente oposto ao da cabeça); (2) a observação da presença ou não de sacadas de refixação, que são movimentos compensatórios dos olhos quando este é menor do que o movimento cefálico (Chawla et al. 2018).

Ainda existe uma lacuna na literatura associando o resultado do vHIT com o risco de quedas (Chang et al. 2018), pois estudos que avaliaram o risco de quedas em pacientes com vestibulopatias foram realizados em sua maioria apenas com idosos (Murray et al. 2005; Liston et al. 2013). Neste sentido, o presente projeto busca analisar possíveis associações entre os achados do teste vHIT e o risco de quedas e propor uma discussão a respeito da aplicabilidade de um teste pragmático (vHIT) na prática clínica da reabilitação vestibular em uma faixa etária mais extensa.

1.2 Referencial Teórico

1.2.1 Estabilidade postural e o sistema vestibular

A estabilidade postural do corpo humano na posição ereta sobre a pequena base de apoio fornecida pelos pés é uma das tarefas mais importantes do sistema

de controle postural. O sistema vestibular é um sensor da ação da gravidade sobre o corpo e um recurso importante do sistema nervoso no controle da postura. O sistema vestibular sendo um sistema sensorial envia informações da posição e movimento cefálico e a direção da gravidade ao sistema nervoso central (SNC), este as integra com as informações provenientes dos outros sistemas sensoriais para formar uma imagem não só da posição e do movimento do próprio corpo, como também do ambiente que está em sua volta. O SNC usa as vias motoras descendentes que recebem informações vestibulares e também de outros sistemas para recrutar músculos a fim de controlar posições estáticas da cabeça e do corpo e coordenar movimentos posturais (Herdman 2014).

Por estes motivos, o sistema vestibular tem um papel muito importante no controle postural. Podemos citar quatro funções importantes como, por exemplo, sentir e perceber a posição e o movimento do corpo; orientação da cabeça e do corpo em relação a vertical, incluindo o alinhamento estático do corpo e da cabeça e a escolha mais apropriada das informações sensoriais da postura em diferentes ambientes; controlar o centro de massa corporal quando estiver parado ou em movimento, e por fim estabilizar a cabeça durante os movimentos do corpo (Herdman 2001; Zhang 2019).

Indivíduos com hipofunção vestibular apresentam pior controle da postura e consequentemente maior instabilidade postural (Zhang 2019). Entretanto, o sistema vestibular é auxiliado pelo SNC para processar as informações sensoriais dos outros sistemas, como por exemplo, das informações somatossensoriais dos membros inferiores, e as utiliza para tentar compensar seus próprios déficits (Zhang 2019).

1.2.2 Principais disfunções vestibulares

Existem diversas disfunções vestibulares, com dados de prevalência que podem variar na literatura (Newman-Toker 2012). Podemos destacar como as mais frequentes e com maior prevalência: vertigem posicional paroxística benigna (28,2%), migrânea vestibular (28,2%), síndrome de ménière (13,8%), doenças vasculares (5,7%), tontura subjetiva crônica (4,6%), neurite vestibular (4,0%). (Jimenez et al. 2017)

A vertigem é o sintoma mais comum nas disfunções vestibulares periféricas, se caracteriza por uma falsa sensação de movimento, principalmente rotatório do próprio indivíduo ou dos objetos à sua volta, podendo ser em um único episódio e apresentar como hipóteses diagnósticas: neurite vestibular, labirintopatia traumática ou infecciosa, fistula perilinfática, ansiedade/pânico e acidente vascular cerebral de fossa posterior; ou pode ocorrer em episódios recorrentes, tendo como hipóteses diagnósticas: vertigem postural paroxística benigna, síndrome de Ménière, insuficiência vertebro-basilar e migração vestibular (Labuguen 2006).

Outras manifestações clínicas podem estar associadas às queixas de tontura que seria a perturbação na orientação espacial, sem a sensação de estar em movimento e frequentemente está associada a desequilíbrio e enjoos: manifestações neurovegetativas (náusea, vômitos, sudorese, taquicardia), alterações neurológicas, sintomas auditivos (hipoacusia, plenitude auricular, otalgia, acúfenos) sinais auditivos (otorreia, otorragia), desequilíbrios/queda, pré-síncope/síncope e alterações psíquicas. (Hueb et al 2012)

A maioria das disfunções vestibulares pode causar um déficit unilateral ou bilateral da função vestibular clinicamente chamada de hipofunção. Os sintomas típicos de lesões vestibulares periféricas predominam no quadro clínico de hipofunção vestibular unilateral aguda, como vertigem rotacional, seguida de sintomas vegetativos e nistagmo periférico. No déficit vestibular unilateral crônico, persistindo por mais de três meses, os sintomas podem variar de intensos a leves ou inexistentes, dependendo do tamanho da lesão e do tempo de evolução. No déficit bilateral, a perda de função de ambos os labirintos é observada como uma perda crônica de controle postural e insegurança durante a marcha, que piora no escuro ou em uma superfície irregular. Sintomas como alteração da visão - oscilação vertical e o “borramento” da visão são as mais significativas (25% a 50% dos casos), podendo ocorrer durante o movimento rápido da cabeça (Kim 2011; Straube 2012).

1.2.3 Hipofunção vestibular unilateral e bilateral

A hipofunção vestibular (HV) pode ser definida como uma perda parcial ou completa da função vestibular de origem periférica ou central. Sua etiologia em cerca da metade dos casos é desconhecida, porém pode vir a

acontecer por causas traumáticas, tóxicas, infecciosas, genética ou neurodegenerativas. A HV unilateral ou bilateral influencia direta e indiretamente na funcionalidade e na qualidade de vida devido à importância que as informações vestibulares têm para a estabilização do olhar, a estabilidade dinâmica da marcha e a orientação espacial durante a locomoção. Os principais sintomas incluem tontura crônica, apresentando ou não vertigem, oscilopsia (ilusão de que o ambiente está se movendo quando alteramos a posição da cabeça) e alterações do equilíbrio, da marcha e outras atividades motoras (exemplo: dirigir). Pode também acarretar incapacidade de ler durante o movimento, quedas mais frequentes e dificuldade de andar no escuro ou em superfícies instáveis. Há evidências também de que a HV atinge negativamente na memória espacial, na cognição, no aprendizado e na orientação (Grill et al. 2018).

Hipofunção vestibular unilateral aguda (HVUA), hipofunção vestibular unilateral crônica (HVUC) e hipofunção vestibular bilateral (HVB) são diagnósticos usualmente encontrados pelos profissionais da área de reabilitação vestibular. No quadro clínico da HVUA predominam a vertigem rotacional, seguida de sintomas vegetativos e nistagmo de característica periférica, sendo estes, sintomas típicos de lesões vestibulares periféricas, na HVUC, as principais causas são a neuronite vestibular ou labirintite, síndrome de Ramsay Hunt, doença de Ménière, trauma ou lesões na cabeça e fistula perilinfática. Já na HVB as causas na maioria das vezes ainda são desconhecidas, mas pode ser causada em alguns casos por diferentes drogas vestibulotóxicas, principalmente os antibióticos macrólidos ou também pela doença de Ménière bilateral (Maslovara 2019).

Pacientes com HVB segundo critérios da *Bárány Society* apresentam instabilidade ao caminhar ou ficar de pé, visão turva ou oscilopsia induzidas pela marcha ou movimentos rápidos de cabeça e/ou maior instabilidade no escuro e/ou em terrenos irregulares, apresentam-se assintomáticos enquanto estão sentados ou deitados em condições estáticas, no exame complementar a função do RVO angular horizontal estará diminuída bilateralmente ou ausente documentada pelo vHIT, apresentando ganho do RVO angular horizontal $< 0,6$ bilateralmente e/ou resposta calórica também reduzida (soma do pico máximo da *Slow Phase Velocity* bitérmico em cada lado $< 6^\circ / s$) e/ou ganho de RVO angular horizontal reduzido $< 0,1$ após estimulação sinusoidal em uma cadeira rotatória (0,1 Hz, $V_{m\acute{a}x} = 50^\circ / s$) e um fio de fase > 68 graus (constante de tempo < 5 s) (Strupp et al. 2017).

1.2.4 Avaliação nas disfunções vestibulares

Diferentes testes clínicos objetivam avaliar a função dos componentes envolvidos no sistema de estabilidade postural, auxiliando a diferenciar indivíduos com respostas fisiológicas daqueles com respostas patológicas (Maia et al. 2014). Contudo, uma parte importante na avaliação dos pacientes vestibulopatas é a anamnese detalhada; por meio dela identifica-se a história pregressa e atual da doença, descrevendo o tipo de sensação (tontura rotatória ou não rotatória, por exemplo), o tempo de evolução e duração das crises, frequência e intensidade dos sintomas, fatores desencadeantes, sintomas e/ou doenças associadas e na análise dos medicamentos em uso como sua quantidade, observando se há neste último caso a questão da polifarmácia (>5 medicações) (Sanvito 2000).

Ao exame clínico realiza-se inicialmente uma avaliação do sistema oculomotor, observando a presença ou ausência de nistagmo espontâneo ou semiespontâneo, movimentos sacádicos, rastreo pendular ou perseguição ocular lenta, nistagmo optocinético, supressão de fixação ocular, além do Cover Teste (*skew-deviation*). Usualmente também são avaliados: a vertical visual subjetiva (VVS), testes posicionais para possível vertigem posicional paroxística benigna, avaliação do RVO pelos testes de rotação passiva cefálica, impulso cefálico (HIT), *Head Shaking* e a acuidade visual dinâmica (Maia et al 2014, Maslovara, 2019). O Quadro 1 apresenta os principais testes clínicos utilizados pragmaticamente na avaliação do sistema vestibular.

Quadro 1: Principais testes clínicos específicos utilizados na avaliação vestibular

Tipo	Testes	Interpretação
Oculomotor	Nistagmo Espontâneo;	Assimetria do tônus vestibular do RVO, se presente somente no escuro, a lesão é puramente periférica, nistagmos verticais ou torcionais puros quase sempre de origem central.

	Nistagmo Semiespontaneo (GAZE);	A habilidade de manter o olhar fixo descentrado está sob o controle do tronco cerebral, e vestibulocerebelo (especialmente o lóbulo floculonodular).
	Seguimento Ocular	Doenças cerebelares ou do tronco cerebral podem gerar pequenos movimentos oculares sacádicos no seguimento, uma perda ipsilateral pode ser relacionada a uma lesão do lobo parietal, subcortical ou comprometimento do tronco encefálico homolateral.
	Movimentos Sacádicos	Atrasos na latência dos movimentos sacádicos são vistas lesões corticais e do tronco cerebral, sacadas lentas acompanham comprometimento subcortical bilateral ou doença do tronco. Ausência de precisão está associada as lesões cerebelares do vérmis e núcleo fastigial e por fim os movimentos dissociados dos olhos, relaciona-se a patologia do fascículo longitudinal medial frequentemente associado a esclerose múltipla.
	Supressão de Fixação	Falha na supressão de fixação na presença de adequada acuidade visual implica na disfunção flocular.
	Nistagmo Optocinético	Assimetria: diminuição ou ausência de respostas em um lado (lesões no hemisfério cerebelar ou tronco). Pode haver interferência na resposta pelo nistagmo espontâneo. Em casos duvidosos, pode-se aumentar a velocidade do tambor, acentuando a assimetria, se ela existir. - Diminuição ou Abolição Bilateral: alteração bilateral. Podem aparecer ondas quadráticas (lesões da face

		dorsal do tronco, uso de barbitúricos e anticonvulsivante). - Inversão da resposta: a associação de nistagmo vertical leva a resposta em sentido oblíquo (lesão em tronco). - Microescritura: respostas de alta frequência e baixa amplitude (insuficiência vértice basilar e outras lesões de SNC).
	Cover Teste	Busca detectar os componentes corretivos verticais (desvios oblíquos) que caracterizam os efeitos do desequilíbrio estático vestibular, que podem ser vistos no sistema otolítico por uma parcial ou completa <i>ocular tilt reaction (OTR)</i> , que consiste na tríade: torção ocular estática, desvio oblíquo dos olhos (<i>skew deviation</i>) e inclinação da cabeça.
Avaliação da verticalidade	Vertical Subjetiva (VVS)	Alteração da VVS sugere uma disfunção utricular e pode ser pesquisada de forma estática ou dinâmica, tendo como aferência a parte superior do nervo vestibular.
Testes Posicionais	Dix-Hallpike	Positiva nos casos de Vertigem Posicional Paroxística Benigna (VPPB), e dependendo da direção do nistagmo poderá ser VPPB do canal posterior ou anterior.
	Roll Test ou McClure-Pagnini	Nistagmo mais intenso para o lado afetado (Lei de Ewald). Geotrópico: lado afetado será aquele que se evoca um nistagmo mais intenso; Apogeotrópico: lado afetado será aquele que se evoca o nistagmo menos intenso;
Vestíbulo oculomotor	Rotação passiva cefálica	O ganho do RVO é anormal quando os olhos se movem além do objeto, e pode se observar sacadas corretivas.

	Teste de Impulso Cefálico (HIT)	Nos casos de arreflexia vestibular, o olho permanece imóvel e depois retorna ao objeto através de uma sacada, indicando quase sempre lesão periférica.
	Head Shaking teste	Nas lesões unilaterais, observa-se um nistagmo horizontal pós-teste com a fase lenta inicialmente dirigida para o lado da lesão, pacientes com patologias cerebelares podem apresentar nistagmo vertical inferior (<i>downbeat</i>) após teste no plano horizontal.
	Dinâmica da acuidade visual	Alterada quando o paciente não consegue ler mais de uma linha e pode ser causada por uma perda vestibular relacionada por ototoxicidade ou envelhecimento.

Fonte: Herdman (2014)

1.2.5 *Head Impulse Test e video Head Impulse Test*

A avaliação do sistema vestibular é em alguns aspectos difícil e demorada para o avaliador e, diversas vezes, desagradável para o paciente. A maioria dos testes é feito por meio de exames à beira do leito, sendo dependente tanto de um examinador habilidoso e competente quanto de um paciente cooperativo. Um dos principais testes da função vestibular foi introduzido por Halmagyi e Curthoys em 1988 e chamado de teste do impulso cefálico ou em inglês *Head Impulse Test* (HIT), onde se avalia o reflexo vestibulo ocular angular em alta frequência. Em 2009, MacDougall e colaboradores criaram comercialmente um novo exame para avaliar a função vestibular, o vHIT, que tem função de avaliar o funcionamento dos seis canais semicirculares de modo objetivo e rápido (5-10min), causando apenas um desconforto leve para o paciente (Hougaard 2019).

O equipamento consiste em um óculos leve, com uma câmera de vídeo oculografia com sensores acoplados, tendo um elástico firme garantindo uma boa aderência a cabeça. As imagens de vídeo obtidas são analisadas por meio de um *software* que calcula os ganhos do RVO. É considerado atualmente o teste inicial mais importante para os pacientes com vertigem aguda ou crônica com sensibilidade de 1,0 (intervalo de confiança de 95% 0,69 – 1,0) e a especificidade foi de 1,0 (0,69 - 1,0). O teste possibilita não só identificação e a quantificação da fase lenta do RVO, mas também das fases rápidas ocasionadas durante e após o impulso cefálico.

Nos dois testes, o terapeuta gira a cabeça do paciente com frequência e direção imprevisíveis no plano dos canais semicirculares com baixa amplitude (15° a 20°), alta aceleração (3.000/s² a 6.000°/s²) e velocidade (150° a 300°/s) enquanto o paciente olha fixo para um alvo com distância mínima de 1 m evitando a interferência do RVO pelo sistema de convergência. Caso o examinador realize a rotação da cabeça com velocidade ou aceleração inadequados o equipamento irá sinalizar com um sinal sonoro e o teste deverá ser repetido. O ganho do RVO é definido pela diferença da velocidade do olho pela velocidade do impulso da cabeça, sendo igual a 1 (Mcdougall 2009, Alhabib 2017, Hougaard 2019).

A principal diferença entre o HIT, tradicionalmente utilizado pelos clínicos, e o vHIT, mais recente, é que neste pode-se quantificar ambos os componentes gerados durante os impulsos da cabeça: a fase lenta do RVO e os movimentos rápidos do

olho, as sacadas descobertas (*overt*), e as cobertas (*covert*). Já no HIT, que utiliza a avaliação a olho nu, só é possível identificar as sacadas descobertas ou *overt*, por isso no HIT pode ocorrer um falso negativo no diagnóstico de hipofunção. (Alhabib et al 2017)

1.2.6 Testes funcionais e instrumentos para avaliação da estabilidade postural

A avaliação clínica de indivíduos com disfunção vestibular utiliza também alguns testes para avaliação do equilíbrio estático, dinâmico e mobilidade funcional. Alguns testes atualmente são amplamente difundidos, já com as respectivas validades bem descritas (Castro 2006). Dentre os testes clínicos mais utilizados pode-se destacar: Teste Clínico de Integração Sensorial e Equilíbrio modificado (TCISEm), *Timed up and Go* (TUG), índice dinâmico da marcha (*Dynamic Gait Index*; DGI) e Balance Evaluation Systems Test (BESTest)..

Também são utilizados questionários clínicos, que podem extrair dados a partir das percepções dos pacientes quanto a sua condição de saúde e funcionalidade. Os instrumentos mais utilizados atualmente são: o *Dizzines Handicap Inventory* (DHI), Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), Escala Internacional de Eficácia de Quedas ou *Falls Efficacy Scale International* (FES-I)

O Quadro 2 apresenta os principais testes complementares instrumentos clínicos usualmente utilizados para avaliação do equilíbrio e função em vestibulopatas.

Quadro 2: Testes funcionais e questionários clínicos usualmente utilizados para avaliação do equilíbrio e função em vestibulopatas.

Finalidade	Teste Funcionais	Interpretação
Equilíbrio Estático	mCTSIB ¹	Condição 1, todos os sistemas sensoriais (isto é, visão, somatossensorial e vestibular) estão disponíveis para manter o equilíbrio, condição 2, a visão foi removida deve-se confiar nos sistemas somatossensorial e vestibular para se

		equilibrar, condição 3, o sistema somatossensorial foi comprometido, usa-se a visão e o sistema vestibular para se equilibrar, condição 4, a visão foi removida e o sistema somatossensorial foi comprometido.
Equilíbrio Dinâmico	TUG ²	O parâmetro de normalidade para idosos ativos durante esta atividade é de até 10 segundos. De acordo com Podsiadlo e Richardson (1991), o teste avalia a tendência de quedas e a mobilidade funcional mediante o tempo utilizado para realizar a tarefa, assim, no TUG valores inferiores a 10 segundos indicam risco baixo para quedas, entre 10 s e 20 s risco médio e acima de 20 s alto risco para quedas.
	DGI (IDM) ³	A pontuação máxima para o DGI é de 24 pontos e um escore de 19 pontos ou menos indica risco para quedas. A pontuação pode ser definida em quatro categorias: 3= marcha normal, 2= comprometimento leve, 1= comprometimento moderado e 0= comprometimento grave.
Estabilidade Postural	BESTest ⁴	27 itens, com alguns itens subdivididos, completando um total de 36 tarefas divididas em seis sessões. Cada tarefa é pontuada de 0 a 3 pontos, sendo 0 o pior desempenho possível e 3 o melhor possível. O escore final é dado separadamente para cada sessão em forma de percentual.
Questionário para avaliação do risco de queda e disfunção	DHI (IDV) ⁵	25 questões, que quantifica as interferências da tontura, tanto física quanto funcional e emocionalmente nas atividades cotidianas do indivíduo vertiginoso, e quanto maior a

vestibular		pontuação maior a incapacidade.
	Escala de Berg ⁶	A nota de corte abaixo de 45 pontos sugere risco de quedas.
	FES-I Brasil ⁷	Apresenta questões sobre a preocupação com a possibilidade de cair ao realizar 16 atividades, com escores de 1 a 4. O escore total pode variar de 16 (ausência de preocupação) a 64 (preocupação extrema).

Fonte: ¹Wrisley et al. 2004; ²Podsiadlo e Richardson 1991; ³Castro et al. 2006; ⁴Horak et al 2009 ; ⁵Castro et al. 2006; ⁶Miyamoto et al. 2004; ⁷Camargos et al. 2010;.

1.2.7 Riscos de quedas em pacientes com Hipofunção Vestibular

Dados a respeito de etiologias para quedas apontam que, dentre as quedas de etiologia desconhecida, 80% dos indivíduos apresentam alguma disfunção vestibular, com 40% apresentando queixas de tontura (Ramakrishna et al. 2014).

Clinicamente a correlação entre hipofunção vestibular e risco de queda parece ser bem aparente (Nguyen 2019). A hipofunção vestibular não compensada tem como resultado clínico instabilidade postural, alterações visuais e desequilíbrios. A queda é uma complicação frequente nessa população, causando não apenas danos físicos e sociais, como exemplo lesões relacionadas e diminuição da independência, mas também danos psicológicos tais como o medo da queda, causando um impacto negativo na qualidade de vida. A incidência anual de queda em pacientes com vertigem é de 30%, apresentando três vezes mais risco de cair do que em pessoas saudáveis (Schlick et al. 2015).

Pacientes com hipofunção vestibular aguda apresentam desequilíbrio principalmente quando estão em pé ou caminhando. O equilíbrio dinâmico normal necessita que pelo menos dois entre os três sistemas sensoriais (visual, vestibular e somatossensorial) estejam funcionando normalmente. Sabermos diferenciar pacientes com hipofunção vestibular em relação aos indivíduos com marcha normal se torna importante para identificar pacientes com risco de queda. Desenvolver classificadores preditivos para realizar esta identificação também é essencial para se

tomar medidas preventivas de quedas e auxiliar na abordagem precoce da etiologia das alterações do equilíbrio (Nguyen 2019).

1.3 Justificativas

A tontura e a vertigem se mostraram fortes preditores de quedas e diminuem a qualidade de vida da população acometida, além de aumentar consideravelmente os gastos diretos e indiretos de lesões relacionadas a essas quedas (Fernandez 2015, Hall et al. 2016). Observa-se uma maior incidência de quedas em indivíduos com hipofunção vestibular comparado com indivíduos saudáveis da mesma idade (Hall et al. 2016). A hipofunção vestibular unilateral ou bilateral influenciam direta e indiretamente na funcionalidade e na qualidade de vida. Seus efeitos nas funções cognitivas superiores, sociais e na regulação cardiovascular ainda estão sendo bastante estudados; estes pacientes relatam uma influência negativa importante na participação social e na qualidade de vida. (Grill 2018)

O sistema vestibular parece ainda receber menos atenção quando se discute prevenção de quedas e melhora do equilíbrio comparando-se com os outros sistemas responsáveis pela estabilidade postural como o visual e o somatossensorial.

Nesse sentido, faz-se necessária a realização deste estudo para corroborar com as discussões referentes a essa lacuna na literatura atual.

1.3.1 Relevância para as Ciências da Reabilitação

O presente estudo é relevante para a ciência da reabilitação por analisar os processos envolvidos nas respostas funcionais do sistema e vestibular e suas associações com quedas. Neste sentido, apresenta grande aderência com área, além de investigar uma lacuna na literatura científica deste tema específico.

1.3.2 Relevância para a Agenda de Prioridades do Ministério da Saúde¹

O Ministério da Saúde possui 14 eixos temáticos em sua agenda de prioridades e o presente estudo apresenta interface com o eixo 5: “doenças crônicas não transmissíveis”. Embora não haja uma aderência a nenhum dos sub-tópicos específico deste eixo, a temática principal é contemplada no escopo do presente projeto de pesquisa.

1.3.3 Relevância para o Desenvolvimento Sustentável²

A Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu recentemente “17 objetivos para transformar nosso mundo”. Dentre esses diferentes objetivos, acreditamos que nosso projeto esteja alinhado com o Objetivo 3, que tem como tema principal “Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades”.

1.4 Objetivos

1.4.1 Geral

Identificar possíveis relações de associação entre os resultados do Teste de impulso cefálico por vídeo (vHIT) com o risco de queda em pacientes com déficit vestibular unilateral ou bilateral.

1.4.2 Específicos

1. Analisar se há associação entre o *score* do Vhit com a idade dos participantes;

¹ https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/agenda_prioridades_pesquisa_ms.pdf

² <https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=3>

2. Analisar se há associação entre o *score* do vHIT com o medo de cair dos participantes;
3. Analisar se há associação entre o *score* do vHIT com a auto percepção da tontura nas atividades diárias.

1.5 Hipóteses

1. Em indivíduos com hipofunção vestibular, quanto menor o ganho médio evidenciado pelo Vhit, maior será o risco de quedas e o impacto da tontura na qualidade de vida.
2. Quanto maior a idade, maior o risco de quedas em paciente com déficit vestibular.

Capítulo 2 Participantes e Métodos

2.1 Aspectos éticos

Este protocolo de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) número do parecer 4.310.402 via Plataforma Brasil (<https://plataformabrasil.saude.gov.br>) antes da execução do estudo, em consonância com a resolução 466/2012³. Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE; Apêndice 1) após serem informados sobre a natureza do estudo e do protocolo a ser realizado. Os itens obrigatórios para apreciação do CEP encontram-se identificados no *Checklist* Ético Preliminar (Anexo 1).

2.2 Delineamento do estudo

A pesquisa constitui-se de um estudo descritivo.

2.2.1 Local de realização do estudo

Hospital Universitário Gafree e Guinle (HUGG). A declaração da Instituição coparticipante encontra-se no Anexo 2.

2.3 Amostra

2.3.1 Local de recrutamento do estudo

Hospital Universitário Gaffrée e Guinle

³ <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>

2.3.2 Critérios de inclusão

1. Indivíduos acima de 18 anos.
2. Histórico de Tontura, vertigem e/ou desequilíbrio.
3. Indivíduos com ganho do RVO < 1,0 no vHIT.

2.3.3 Critérios de exclusão

1. Pacientes com deficiência visual.
2. Pacientes nos quais existe alguma contraindicação à realização do vHIT ou dos testes clínicos funcionais como por exemplo disfunção severa da cervical, inaptidão para caminhar sem ajuda, cadeirantes, doenças neurológicas.
3. Em uso de medicações supressoras vestibulares.
4. Tontura de origem central

2.4 Procedimentos/Metodologia proposta

2.4.1 Avaliação clínica

Um fisioterapeuta com experiência na área de reabilitação vestibular convidou os pacientes a fazer parte do estudo enquanto aguardam atendimento na sala de espera do ambulatório de otoneurologia do HUGG e a assinar o TCLE. Os participantes incluídos no estudo tiveram coletadas variáveis sociodemográficas (idade, escolaridade, sexo) e clínicas (sintomas, tempo de sintomas, IMC, histórico de quedas, polifarmácia, problemas de visão, EVA de intensidade de tontura). Posteriormente foi realizada uma avaliação pragmática da função do sistema vestibular, com utilização do (1) vídeo head impulse test (vHit), com aparelho da marca OTOMETRICS (ICS Impulse System; GN Otometrics). A avaliação teve uma duração aproximada de 20 minutos. Em seguida o paciente era encaminhado ao ambulatório de fisioterapia do HUGG situado próximo ao ambulatório de otoneurologia. Neste ambulatório foi realizada a avaliação do equilíbrio estático e dinâmico bem como seu risco de quedas por meio dos testes/escalas: (2) IDM

(anexo 2), (3) DHI (anexo 3), (4) FES-I (anexo), (5) BESTest (anexo 5) e por fim uma avaliação da cognição através do (6) Mini exame do estado mental (MEEM) .

As avaliações duraram aproximadamente 30 minutos e serão realizadas por um segundo avaliador fisioterapeuta, com 13 anos de experiências na área e treinado para realizar tais avaliações.

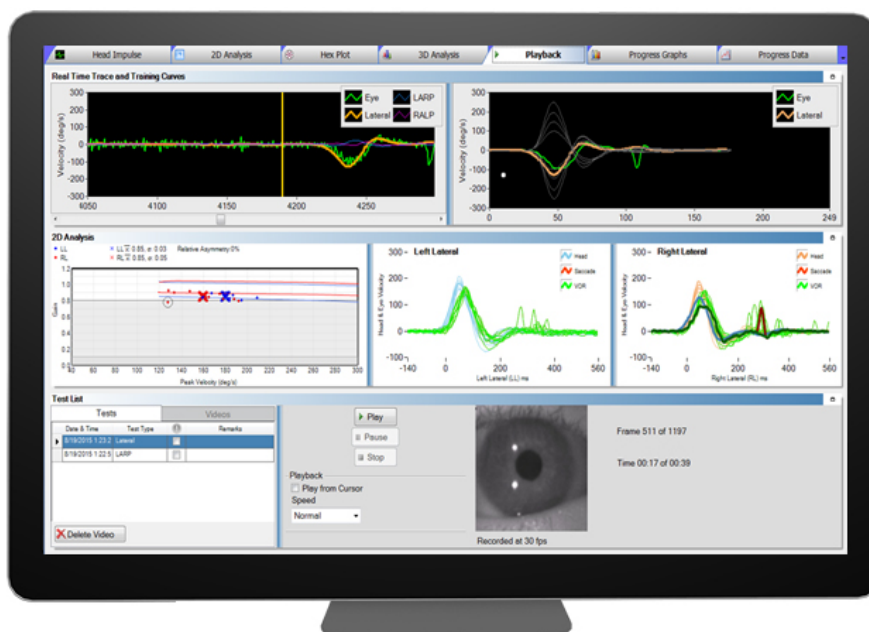
O vHIT é um teste passivo de video-oculografia onde o sistema computadorizado do equipamento através de dois sensores inerciais que detectam e medem o movimento dos olhos relativo ao movimento da cabeça, gerando duas sinusoides representadas em um gráfico. O avaliador aplica movimentos curtos e rápidos da cabeça no plano dos canais semicirculares com uma velocidade de aproximadamente 2Hz, estando o paciente sentado olhando fixamente um ponto na parede. O equipamento quantifica de forma objetiva o ganho do reflexo vestibulo-ocular (RVO) de cada canal semicircular (Mc Garvie et al. 2015; Halmagyi et al. 2017, Welgampola et al 2019). Em indivíduos normais o ganho é igual a 1; entretanto, quando o movimento dos olhos é menor que os movimentos da cabeça, o ganho fica abaixo de 1, possibilitando o avaliador identificar sacadas corretivas durante o movimento da cabeça (covert sacades), após o movimento da cabeça (overt sacades) e quantificar de forma objetiva o ganho do RVO. É considerado também normal, o ganho maior ou igual a 0,8 para os canais laterais e 0,75 para os canais verticais (Ribeiro *et al* 2019).

Figura 1: óculos do *video head impulse test* da marca Otometrics®



Fonte: <https://hearing-balance.natus.com/products-services/ics-impulse-complete-balance-solution>

Figura 2: Interface do software do video head impulse test da marca Otometrics®



Fonte: <https://hearing-balance.natus.com/products-services/ics-impulse-complete-balance-solution>

No IDM o paciente é orientado a realizar oito atividades: marcha em superfície plana, mudança de velocidade da marcha, marcha com movimentos horizontais da cabeça, marcha com movimentos verticais da cabeça, marcha com giro em torno do próprio eixo, passar por cima de obstáculos, contornar obstáculos e subir e descer degraus. O avaliador analisa e classifica o desempenho em cada atividade como normal (3 pontos) ou comprometimento leve (2 pontos), moderado (1 ponto) e grave (0 pontos). Quanto maior a pontuação, melhor o desempenho da marcha. (Castro et al. 2006)

A escala DHI tem o objetivo de avaliar a autopercepção da incapacidade provocada pela tontura, é composta por 25 questões, das quais sete avaliam os aspectos físicos, nove os aspectos emocionais e nove os funcionais. Somando 4 (quatro) pontos para cada resposta “sim”, 2 (dois) pontos para “as vezes” e 0 (zero)

para cada resposta “não” classificando portanto quanto maior a pontuação maior a incapacidade. (Castro et al. 2006)

Na Escala de Equilíbrio de Berg o paciente realiza 14 (quatorze) tarefas: sentado para em pé, em pé sem apoio, sentado sem apoio, em pé para sentado, transferências, em pé com os olhos fechados, em pé com os pés juntos, reclinar à frente com os braços estendidos, apanhar objeto no chão, virando-se para olhar para trás, girando 360 graus, colocar os pés alternadamente sobre o banco, em pé com um pé em frente ao outro e em pé apoiado um dos pés, observando o equilíbrio estático e dinâmico. Observa-se qualitativamente as tarefas classificando em uma escala ordinal de 0 (zero) a 4 (quatro) somando no máximo 56. Tendo os pontos diminuídos se caso o tempo e a distância não forem alcançados, ou se o paciente receba algum auxílio na execução das tarefas. Foram classificados como alto (0 a 46 pontos) ou baixo (47 a 56 pontos) risco de queda (sensibilidade = 88,2%, especificidade = 76,5%) (Chiu *et al* 2003, Miyamoto et al. 2004)

A FES-I é constituída por questões referentes a preocupação do paciente em ter uma queda ao realizar 16 (dezesesseis) atividades, pontuando de um a quatro. Classificação que vai de 16 sendo ausência de preocupação a 64 preocupação extrema. (Camargos et al. 2010)

O BESTest é um instrumento clínico que avalia seis diferentes sistemas que controlam o equilíbrio: restrições biomecânicas, limites da estabilidade/verticalidade, ajustes posturais antecipatórios, respostas posturais, orientação sensorial e estabilidade de marcha. Composta por 27 itens, com alguns itens subdivididos, totalizando 36 tarefas divididas em seis sessões. Cada tarefa é pontuada de 0 a 3 pontos, sendo 0 o pior desempenho possível e 3 o melhor possível. O escore final é dado separadamente para cada sessão em forma de percentual (HORAK et al 2009). Sessão I – Restrições biomecânicas (0-15 pontos): nessa seção, estão incluídas as características das bases de apoio dos pés (item 1), do alinhamento postural (item 2), da capacidade do quadril e tornozelo de gerar força para manter a posição (item 3 e 4), e a capacidade para se levantar a partir do chão até a posição de pé (item 5). Seção II – Limites da estabilidade / verticalidade (0-21 pontos): esta seção inclui itens que avaliam o quão longe o corpo pode mover-se sobre sua base de apoio antes de trocar o suporte ou perder o equilíbrio, assim como a percepção interna da postura vertical, a capacidade de se inclinar na posição sentada com os

olhos fechados (item 6), fornece uma medida do limites de estabilidade lateral na postura sentada, e a capacidade de realinhar o tronco e voltar para a posição vertical, fornece uma medida de representação interna da gravidade. A capacidade de chegar ao máximo para frente e para os lados em pé (itens 7 e 8) representa os limites funcionais de estabilidade. Seção III – Ajustes posturais antecipatórios (0-18 pontos): esta seção inclui tarefas que requerem um movimento ativo do CM em antecipação a uma tarefa postural em que há uma mudança de posição do corpo. As tarefas incluem: Transição da posição sentada para de pé (item 9), elevar-se sobre a ponta dos pés (item 10), permanecer apoiado em uma das pernas (item 11), transferência de peso repetitivas, tocando alternadamente uma escada com o antepé (item 12); levantar um peso com os dois braços o mais rápido possível (item 13). Seção IV – Respostas posturais (0-18 pontos): as respostas posturais incluem as reações automáticas e respostas compensatórias a uma perturbação externa imposta pelas mãos do examinador utilizando a única técnica "pressione e solte". Para induzir uma resposta automática de controle postural do paciente em pé (estratégia de tornozelo ou quadril), o examinador empurra o indivíduo para frente (item 14) ou para trás (item 15) pelos ombros até que o calcanhar ou os dedos comecem a se levantar, e interrompe subitamente. Para induzir estratégias compensatórias como o passo o pesquisador deve empurrar o indivíduo para a direção escolhida e solicitar que o mesmo empurre em sentido contrário ao realizado, a seguir o examinador para de realizar o estímulo sem avisar o indivíduo (item 16, 17 ou 18), de forma a exigir um passo rápido para recuperar o equilíbrio. Seção V – Orientação sensorial (0-15 pontos): este sistema identifica um aumento da oscilação corporal durante determinada postura associada à alteração visual ou somatosensorial dando informações para o controle do equilíbrio na posição. O item 19 é uma modificação do Clinical Test of Sensory Integration Balance (CTSIB), que envolve várias condições visuais 55 e de superfície de apoio dos pés, e no item 20 o indivíduo fica de pé sobre uma rampa com inclinação de 10° com os olhos fechados. Seção VI – Estabilidade durante a marcha (0-21 pontos): inclui a avaliação do equilíbrio durante a marcha (item 21), e sob condições desafiadores como aumento da velocidade (item 22), associada a rotações da cabeça (item 23), com movimentos de pivô (item 24), passando por cima de obstáculos (item 25). Esta seção também inclui o Timed "Get Up & Go" Test, que avalia o quão rápido o indivíduo é capaz de

levantar-se de uma cadeira, andar 3 metros, virar-se e voltar para sentar-se novamente sem (item 26) e com (item 27) uma tarefa cognitiva associada para desviar a atenção do indivíduo (Horak et al, 2009, Padgett et al 2012, Rodrigues et al., 2014).

O MEEM tem como objetivo avaliar de um déficit cognitivo de forma prática e rápida observando a: atenção, linguagem, evocação imediata e tardia de palavras, orientação espacial e temporal e construção visual e espacial (Chaves & Izquierdo, 1992). E pode ser dividida em onze categorias e pontuações, como a orientação temporal (5 pontos), orientação espacial (5 pontos), memória imediata (3 pontos), atenção e cálculo (5 pontos), memória de evocação (3 pontos), nomeação (2 pontos), repetição (1 ponto), comando (3 pontos), leitura (1 ponto), frase (1 ponto) e cópia do desenho (1 ponto). Variando então de um score de no mínimo 0 pontos indicando um maior grau de comprometimento cognitivo, até 30 pontos correspondendo a um melhor comprometimento cognitivo. Tendo um ponto de corte de aproximadamente 24 pontos. (Folstein et al, 1975, Brucki et al, 2003)

2.5 Desfechos

2.5.1 Desfecho primário

Disfunção vestibular, risco de quedas, equilíbrio estático e dinâmico.

2.6 Análise dos dados

2.6.1 Tamanho amostral (cálculo ou justificativa)

O cálculo amostral apontou uma necessidade em incluir 36 indivíduos no estudo. Foi utilizado o programa Gpower 3.1, sendo imputada uma correlação de 0,45 entre as variáveis de desfecho, considerando um poder de 80% e erro de 5%.

2.6.2 Plano de análise estatística

Os resultados foram apresentados de acordo com suas médias e desvio padrão ou valores absolutos e percentis. Para identificar possíveis relações de associação entre a idade dos participantes, valores obtidos com o Vhit, e com os instrumentos clínicos utilizados para avaliação, foi utilizado o coeficiente de Pearson. Para identificar associação entre presença de disfunção vestibular bilateral ou unilateral, com as seguintes variáveis: risco de queda, elevado medo de cair e severo impacto da tontura nas atividades diárias, foi utilizado o cálculo do Odds Ratio (OR). Os dados foram analisados no programa estatístico SPSS (versão 23.0, IBM), com índice de significância assumido de $p < 0,05$.

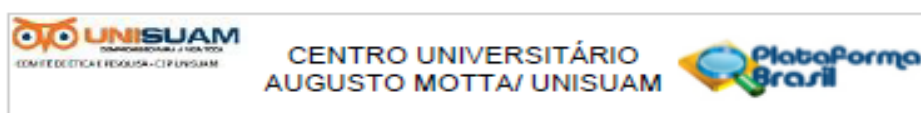
2.7 Cronograma

Quadro 3: Cronograma de execução.

	ETAPA	INÍCIO	FIM
Projeto de	Elaboração do projeto de pesquisa	06/19	12/19
	Exame de Qualificação	02/20	02/20
	Apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa	07/20	07/20
Coleta de Dados	Treinamento dos procedimentos e/ou estudo piloto	07/20	07/20
	Modelagem do bando de dados	10/20	12/20
	Coleta e tabulação de dados	01/21	10/21
	Análise dos dados	10/21	11/21
	Elaboração de manuscrito	11/21	12/21
	Elaboração do trabalho de conclusão	11/21	12/21
	Exame de Defesa	12/21	12/21
	Submissão de manuscrito (resultados)	12/21	12/21
	Elaboração de mídias para disseminação	12/21	12/21
	Entrega da versão final do trabalho de conclusão	01/22	01/22

ANEXOS

Anexo 1 – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação do risco de queda em pacientes com Hipofunção Vestibular

Pesquisador: Isaac salomão bocal

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 37048920.9.0000.5235

Instituição Proponente: SOCIEDADE UNIFICADA DE ENSINO AUGUSTO MOTTA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.310.402

Apresentação do Projeto:

Os indivíduos que apresentam hipofunção vestibular podem relatar sintomas como tontura e instabilidade postural, o que consequentemente aumenta o risco de cair causando um impacto negativo em sua qualidade de vida. Atualmente na prática clínica existem alguns testes e questionários para avaliar a estabilidade postural e também o risco de quedas, entretanto, ainda existe uma lacuna associando testes vestibulares específicos com risco de queda.

Objetivo da Pesquisa:

: Identificar possíveis relações de associação entre os resultados do Teste de Impulso cefálico por vídeo (vHIT) com o risco de queda em pacientes com déficit vestibular unilateral ou bilateral.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não são apresentados os riscos e benefícios do projeto de forma clara.

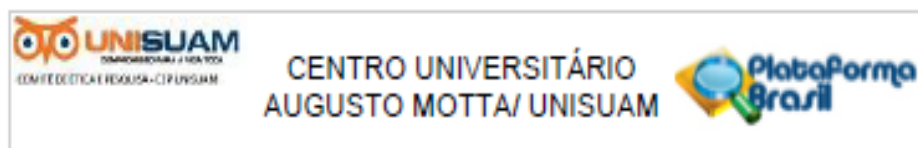
Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto bastante relevante, com objetivos, perguntas e hipóteses claras, com fundamentação teórica excelente, métodos avaliativos que subsidiarão as respostas das perguntas iniciais. Entretanto, há necessidade de incluir os riscos e benefícios do projeto, embora no TCLE eles estejam presentes.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos básicos do projeto foram apresentados em detalhes.

Endereço: Rua Dona Isabel, 94, TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9843)
 Bairro: Bonsucesso CEP: 21.032-060
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)3882-9797 E-mail: comitedeetica@ecounisiam.com.br



Continuação do Parecer: 4.310.402

Recomendações:

Recomenda-se apenas a inclusão dos riscos e benefícios descritos no TCLE também na estrutura do Projeto, o que não inviabiliza a aprovação do projeto.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está em consonância com as Resoluções RESOLUÇÃO CNS N° 251 de 1997, sobre acesso aos resultados das avaliações e exames e CNS N° 466 de 2012, sobre participação em pesquisa, direito a indenizações, ações em casos de eventos adversos e a NORMA OPERACIONAL CNS N° 001 de 2013 sobre a descrição orçamentária e fontes de recursos.

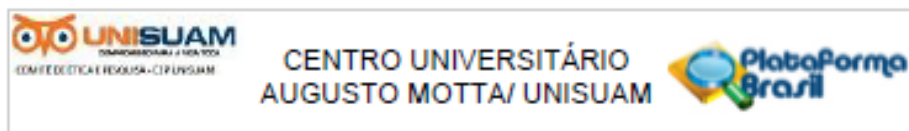
Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto está aprovado. Cabe ressaltar que o pesquisador se compromete em anexar na Plataforma Brasil um relatório ao final da realização da pesquisa. Pedimos a gentileza de utilizar o modelo de relatório final que se encontra na página eletrônica do CEP-UNISUAM (<https://www.unisuam.edu.br/pesquisa-extensao-e-inovacao/pesquisa-e-inovacao/>). Além disso, em caso de evento adverso, cabe ao pesquisador relatar, também através da Plataforma Brasil.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1575550.pdf	02/07/2020 18:40:48		Aceito
Outros	declaracao_coparticipante.pdf	02/07/2020 18:39:27	Isaac salomão bocal	Aceito
Outros	MINI_MENTAL.docx	02/07/2020 18:34:04	Isaac salomão bocal	Aceito
Outros	VADL.docx	02/07/2020 18:33:41	Isaac salomão bocal	Aceito
Outros	EEB.docx	02/07/2020 18:32:48	Isaac salomão bocal	Aceito
Outros	FES_I.docx	02/07/2020 18:32:34	Isaac salomão bocal	Aceito
Outros	Availacao_mestrado.docx	02/07/2020 18:28:42	Isaac salomão bocal	Aceito
Outros	BESTest.docx	02/07/2020 18:25:13	Isaac salomão bocal	Aceito
Outros	DHI.docx	02/07/2020 18:25:00	Isaac salomão bocal	Aceito
Outros	DGI.docx	02/07/2020 18:24:44	Isaac salomão bocal	Aceito

Endereço: Rua Dona Isabel, 94, TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9843)
 Bairro: Bonsucesso CEP: 21.032-060
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)3882-9797 E-mail: comitedeetica@su.unisuam.com.br



Continuação do Parecer: 4.310.402

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_pos_banca_CEP.docx	02/07/2020 18:23:47	Isaac salomão bocal	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostoAssinada.pdf	26/06/2020 21:32:52	Isaac salomão bocal	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.docx	11/06/2020 16:46:03	Isaac salomão bocal	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 30 de Setembro de 2020

Assinado por:
Arthur de Sá Ferreira
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Dona Isabel, 94, TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9843)
Bairro: Bonsucesso CEP: 21.032-060
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9797 E-mail: comitedetica@seuunisum.com.br

Anexo 2 – Dinamic Gait Index (DGI)

Quadro 2. Versão Brasileira final do DGI

DGI - QUARTA VERSÃO BRASILEIRA
1- Marcha em superfície plana ____ Instruções: Ande em sua velocidade normal, daqui até a próxima marca (6 metros). Classificação: Marque a menor categoria que se aplica (3) Normal: Anda 6 metros, sem dispositivos de auxílio, em boa velocidade, sem evidência de desequilíbrio, marcha em padrão normal. (2) Comprometimento leve: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha com mínimos desvios, ou utiliza dispositivos de auxílio à marcha. (1) Comprometimento moderado: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha em padrão anormal, evidência de desequilíbrio. (0) Comprometimento grave: Não conseguem andar 6 metros sem auxílio, grandes desvios da marcha ou desequilíbrio. 2. Mudança de velocidade da marcha ____ Instruções: Comece andando no seu passo normal (1,5 metros), quando eu falar "rápido", ande o mais rápido que você puder (1,5 metros). Quando eu falar "devagar", ande o mais devagar que você puder (1,5 metros). Classificação: Marque a menor categoria que se aplica (3) Normal: É capaz de alterar a velocidade da marcha sem perda de equilíbrio ou desvios. Mostra diferença significativa na marcha entre as velocidades normal, rápido e devagar. (2) Comprometimento leve: É capaz de mudar de velocidade mas apresenta discretos desvios da marcha, ou não tem desvios mas não consegue mudar significativamente a velocidade da marcha, ou utiliza um dispositivo de auxílio à marcha. (1) Comprometimento moderado: Só realiza pequenos ajustes na velocidade da marcha, ou consegue mudar a velocidade com importantes desvios na marcha, ou muda de velocidade e perde o equilíbrio, mas consegue recuperá-lo e continuar andando. (0) Comprometimento grave: Não consegue mudar de velocidade, ou perde o equilíbrio e procura apoio na parede, ou necessita ser amparado 3. Marcha com movimentos horizontais (rotação) da cabeça ____ Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser "olhe para a direita", vire a cabeça para o lado direito e continue andando para frente até que eu diga "olhe para a esquerda", então vire a cabeça para o lado esquerdo e continue andando. Quando eu disser "olhe para frente", continue andando e volte a olhar para frente. Classificação: Marque a menor categoria que se aplica (3) Normal: Realiza as rotações da cabeça suavemente, sem alteração da marcha. (2) Comprometimento leve: Realiza as rotações da cabeça suavemente, com leve alteração da velocidade da marcha, ou seja, com mínima alteração da progressão da marcha, ou utiliza dispositivo de auxílio à marcha. (1) Comprometimento moderado: Realiza as rotações da cabeça com moderada alteração da velocidade da marcha, diminui a velocidade, ou cambaleia mas se recupera e consegue continuar a andar. (0) Comprometimento grave: Realiza a tarefa com grave distúrbio da marcha, ou seja, cambaleando para fora do trajeto (cerca de 38cm), perde o equilíbrio, pára, procura apoio na parede, ou precisa ser amparado. 4. Marcha com movimentos verticais (rotação) da cabeça ____ Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser "olhe para cima", levante a cabeça e olhe para cima. Continue andando para frente até que eu diga "olhe para baixo" então incline a cabeça para baixo e continue andando. Quando eu disser "olhe para frente", continue andando e volte a olhar para frente. Classificação: Marque a menor categoria que se aplica (3) Normal: Realiza as rotações da cabeça sem alteração da marcha. (2) Comprometimento leve: Realiza a tarefa com leve alteração da velocidade da marcha, ou seja, com mínima alteração da progressão da marcha, ou utiliza dispositivo de auxílio à marcha. (1) Comprometimento moderado: Realiza a tarefa com moderada alteração da velocidade da marcha, diminui a velocidade, ou cambaleia mas se recupera e consegue continuar a andar. (0) Comprometimento grave: Realiza a tarefa com grave distúrbio da marcha, ou seja, cambaleando para fora do trajeto (cerca de 38cm), perde o equilíbrio, pára, procura apoio na parede, ou precisa ser amparado. 5. Marcha e giro sobre o próprio eixo corporal (pivô) ____ Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser "vire-se e pare", vire-se o mais rápido que puder para a direção oposta e permaneça parado de frente para (este ponto) seu ponto de partida". Classificação: Marque a menor categoria que se aplica (3) Normal: Gira o corpo com segurança em até 3 segundos e pára rapidamente sem perder o equilíbrio. (2) Comprometimento leve: Gira o corpo com segurança em um tempo maior que 3 segundos e pára sem perder o equilíbrio. (1) Comprometimento moderado: Gira lentamente, precisa dar vários passos pequenos até recuperar o equilíbrio após girar o corpo e parar, ou precisa de dicas verbais. (0) Comprometimento grave: Não consegue girar o corpo com segurança, perde o equilíbrio, precisa de ajuda para virar-se e parar. 6. Passar por cima de obstáculo ____ Instruções: Comece andando em sua velocidade normal. Quando chegar à caixa de sapatos, passe por cima dela, não a contorne, e continue andando. Classificação: Marque a menor pontuação que se aplica (3) Normal: É capaz de passar por cima da caixa sem alterar a velocidade da marcha, não há evidência de desequilíbrio. (2) Comprometimento leve: É capaz de passar por cima da caixa, mas precisa diminuir a velocidade da marcha e ajustar os passos para conseguir ultrapassar a caixa com segurança. (1) Comprometimento moderado: É capaz de passar por cima da caixa, mas precisa parar e depois transpor o obstáculo. Pode precisar de dicas verbais. (0) Comprometimento grave: Não consegue realizar a tarefa sem ajuda. 7. Contornar obstáculos ____ Instruções: Comece andando na sua velocidade normal e contorne os cones. Quando chegar no primeiro cone (cerca de 1,8 metros), contorne-o pela direita, continue andando e passe pelo meio deles, ao chegar no segundo cone (cerca de 1,8 m depois do primeiro), contorne-o pela esquerda. Classificação: Marque a menor categoria que se aplica (3) Normal: É capaz de contornar os cones com segurança, sem alteração da velocidade da marcha. Não há evidência de desequilíbrio. (2) Comprometimento leve: É capaz de contornar ambos os cones, mas precisa diminuir o ritmo da marcha e ajustar os passos para não bater nos cones. (1) Comprometimento moderado: É capaz de contornar os cones sem bater neles, mas precisa diminuir significativamente a velocidade da marcha para realizar a tarefa, ou precisa de dicas verbais. (0) Comprometimento grave: É incapaz de contornar os cones; bate em um deles ou em ambos, ou precisa ser amparado. 8. Subir e descer degraus ____ Instruções: Suba estas escadas como você faria em sua casa (ou seja, usando o corrimão, se necessário). Quando chegar ao topo, vire-se e desça. Classificação: Marque a menor categoria que se aplica (3) Normal: Alterna os pés, não usa o corrimão. (2) Comprometimento leve: Alterna os pés, mas precisa usar o corrimão. (1) Comprometimento moderado: Coloca os dois pés em cada degrau; precisa usar o corrimão. (0) Comprometimento grave: Não consegue realizar a tarefa com segurança.

(Castro et al. 2006)

Anexo 3 – Dizziness Handicap Inventory (DHI)

Escala IDV (modificada) de Jacobson. Abaixo, está uma série de questões que pertencem ao seu problema.

Você deve responder “sim”, “às vezes” ou “não”.

	Sim	Às vezes	Não
1. Quando você olha para cima, o seu problema piora?	_____	_____	_____
2. Você se sente frustrado por causa do seu problema?	_____	_____	_____
3. Por causa de seu problema, você restringe as suas viagens de negócios ou lazer?	_____	_____	_____
4. Quando você caminha pelo corredor do supermercado, o seu problema piora?	_____	_____	_____
5. Você tem dificuldade para dormir ou sair da cama por causa do seu problema?	_____	_____	_____
6. Seu problema restringe significativamente a sua participação em atividades sociais?	_____	_____	_____
7. Você sente dificuldade para ler por causa do seu problema?	_____	_____	_____
8. A execução de atividades mais desafiadoras aumenta o seu problema?	_____	_____	_____
9. Você tem medo de sair de casa sozinho, por causa do seu problema?	_____	_____	_____
10. Por causa do seu problema, você se sente envergonhado na frente de outras pessoas?	_____	_____	_____
11. Os movimentos rápidos da cabeça aumentam seu problema?	_____	_____	_____
12. Você evita lugares altos, por causa do seu problema?	_____	_____	_____
13. Seu problema piora quando você muda de posição na cama?	_____	_____	_____
14. Por causa do seu problema, é difícil executar tarefas pesadas?	_____	_____	_____
15. Você evita dirigir o seu carro durante o dia, por causa do seu problema?	_____	_____	_____
16. Você tem medo de que as pessoas pensem que você está intoxicado, por causa do seu problema?	_____	_____	_____
17. É difícil sair para uma caminhada sozinho, por causa do seu problema?	_____	_____	_____
18. Caminhar por uma calçada aumenta o seu problema?	_____	_____	_____
19. Você tem dificuldade para se concentrar, por causa do seu problema?	_____	_____	_____
20. É difícil andar fora de casa no escuro, por causa do seu problema?	_____	_____	_____
21. Você tem medo de ficar em casa sozinho, por causa do seu problema?	_____	_____	_____
22. Você se sente um deficiente, por causa do seu problema?	_____	_____	_____
23. Você evita dirigir o seu carro durante a noite, por causa do seu problema?	_____	_____	_____
24. O seu problema já lhe causou tensão com familiares ou amigos?	_____	_____	_____
25. Você se sente deprimido, por causa do seu problema?	_____	_____	_____

(Castro et al. 2006)

Anexo 4 – Escala de Eficácia de Quedas – Internacional – Brasil (FES-I BRASIL)

Anexo 1

Escala de eficácia de quedas – Internacional – Brasil (FES-I-Brasil)				
Agora nós gostaríamos de fazer algumas perguntas sobre qual é sua preocupação a respeito da possibilidade de cair. Por favor, responda imaginando como você normalmente faz a atividade. Se você atualmente não faz a atividade (por ex. alguém vai às compras para você), responda de maneira a mostrar como você se sentiria em relação a quedas se você tivesse que fazer essa atividade. Para cada uma das seguintes atividades, por favor, marque o quadradinho que mais se aproxima de sua opinião sobre o quão preocupado você fica com a possibilidade de cair, se você fizesse esta atividade.				
	Nem um pouco preocupado	Um pouco preocupado	Muito preocupado	Extremamente preocupado
	1	2	3	4
1. Limpando a casa (ex: passar pano, aspirar ou tirar a poeira)	1	2	3	4
2. Vestindo ou tirando a roupa	1	2	3	4
3. Preparando refeições simples	1	2	3	4
4. Tomando banho	1	2	3	4
5. Indo às compras	1	2	3	4
6. Sentando ou levantando de uma cadeira	1	2	3	4
7. Subindo ou descendo escadas	1	2	3	4
8. Caminhando pela vizinhança	1	2	3	4
9. Pegando algo acima de sua cabeça ou do chão	1	2	3	4
10. Indo atender o telefone antes que pare de tocar	1	2	3	4
11. Andando sobre superfície escorregadia (ex: chão molhado)	1	2	3	4
12. Visitando um amigo ou parente	1	2	3	4
13. Andando em lugares cheios de gente	1	2	3	4
14. Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada)	1	2	3	4
15. Subindo ou descendo uma ladeira	1	2	3	4
16. Indo a uma atividade social (ex: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube)	1	2	3	4

(Camargos et al. 2010)

Anexo 5 – Versão traduzida para o português-Brasil do BESTest

BESTest

Avaliação do Equilíbrio – Teste dos Sistemas

Fay Horak Ph.D.

NÚMERO DO TESTE / CÓDIGO DO INDIVÍDUO _____ DATA ____/____/_____
 NOME DO EXAMINADOR _____

Instruções do BESTest para o EXAMINADOR

1. Os indivíduos devem ser testados com sapatos sem salto ou sem sapatos e meias.
2. Se o indivíduo precisar de um dispositivo de auxílio para um item, pontue aquele item em uma categoria mais baixa.

Equipamentos necessários

Cronômetro

Fita métrica fixada na parede para o Teste de Alcance Funcional (*Functional Reach Test*)

Um bloco da espuma Tempur® (densidade média) de 10 cm de altura e com aproximadamente 60 x 60 cm

Rampa de 10° de inclinação (pelo menos 60 x 60 cm) para ficar de pé

Degrau de escada, 15 cm de altura para tocar os pés alternadamente

Duas caixas de sapato empilhadas para servir de obstáculo durante a marcha

Peso livre de 2,5 kg para levantamento rápido do braço

Cadeira firme com braços e marcação no chão com fita 3 metros à frente para o Teste “*Timed Get Up and Go*”

Fita crepe para marcar 3 metros e 6 metros no chão

RESUMO DO DESEMPENHO: CALCULAR PORCENTAGEM DE PONTUAÇÃO

Seção I: _____/15 x 100 = _____ Restrições biomecânicas
 Seção II: _____/21 x 100 = _____ Limites de estabilidade/ Verticalidade
 Seção III: _____/18 x 100 = _____ Transições/ Antecipatório
 Seção IV: _____/18 x 100 = _____ Reativo
 Seção V: _____/15 x 100 = _____ Orientação sensorial
 Seção VI: _____/21 x 100 = _____ Estabilidade na marcha
 TOTAL: _____/108 pontos = _____ Percentual Total da Pontuação

BESTest

Avaliação do Equilíbrio – Teste dos Sistemas

Os indivíduos devem ser testados com sapatos sem salto ou sem sapatos e meias. Se o indivíduo precisar de dispositivo de auxílio para um item, pontue aquele item em uma categoria mais baixa. Se o indivíduo requerer assistência física para executar um item, pontue na categoria mais baixa (0) para aquele item.

I. RESTRIÇÕES BIOMECÂNICAS PONTOS)

(SEÇÃO I: ____/ 15

1. BASE DE APOIO

- (3) Normal: Ambos os pés têm base de apoio normal sem deformidades ou dor
- (2) Um pé tem deformidade e/ou dor
- (1) Ambos os pés têm deformidades ou dor
- (0) Ambos os pés têm deformidades e dor

2. ALINHAMENTO DO CENTRO DE MASSA (CDM) (*AP: Ântero-posterior; *ML: Médio-lateral)

- (3) Alinhamento normal AP e ML do CDM e alinhamento postural segmentar normal
- (2) Alinhamento anormal AP ou ML do CDM ou alinhamento postural segmentar anormal
- (1) Alinhamento anormal AP ou ML do CDM e alinhamento postural segmentar anormal
- (0) Alinhamento anormal AP e ML do CDM

3. FORÇA E AMPLITUDE DE TORNOZELO

- (3) Normal: Capaz de ficar na ponta dos pés com altura máxima e ficar nos calcanhares com a ponta dos pés para cima
- (2) Comprometimento dos flexores ou extensores do tornozelo em um dos pés (i. e. menos que a altura máxima)
- (1) Comprometimento nos dois grupos do tornozelo (i. e. flexores bilaterais ou ambos flexores e extensores de tornozelo de um pé)
- (0) Ambos flexores e extensores nos tornozelos direito e esquerdo comprometidos (i.e. menos que altura máxima)

4. FORÇA LATERAL DE QUADRIL/ TRONCO

- (3) Normal: Abduz ambos os quadris para levantar o pé do chão durante 10 segundos enquanto mantém o tronco na vertical
- (2) Leve: Abduz ambos os quadris para levantar o pé do chão durante 10 s, mas não mantém tronco na vertical
- (1) Moderada: Abduz apenas um quadril para levantar o pé do chão durante 10 s com tronco na vertical
- (0) Grave: Não abduz nenhum dos quadris para levantar o pé do chão durante 10 s com o tronco na vertical ou não

5. SENTAR NO CHÃO E LEVANTAR (*Tempo _____ segundos*)

- (3) Normal: Senta e levanta do chão independentemente
- (2) Leve: Usa uma cadeira para sentar no chão ou para levantar
- (1) Moderado: Usa uma cadeira para sentar no chão e para levantar
- (0) Grave: Não senta no chão nem levanta, mesmo com uma cadeira, ou se recusa

II. LIMITES DE ESTABILIDADE PONTOS)

(SEÇÃO II: ____ / 21

6. VERTICALIDADE SENTADO E INCLINAÇÃO LATERAL

Inclinação

E D

- (3) (3) Inclinação máxima, o indivíduo move os ombros além da linha média do corpo, muito estável
- (2) (2) Inclinação moderada, o ombro do indivíduo se aproxima da linha média do corpo ou há alguma instabilidade
- (1) (1) Inclinação muito pequena, ou instabilidade significativa
- (0) (0) Sem inclinação ou cai (excede os limites)

Verticalidade

E D

- (3) (3) Realinha para vertical com muito pouco ou nenhum movimento em excesso
- (2) (2) Movimentos significativos a mais ou a menos, mas eventualmente realinha para a vertical
- (1) (1) Falha ao realinhar para a vertical
- (0) (0) Cai com os olhos fechados

7. ALCANCE FUNCIONAL PARA FRENTE (*Distância alcançada: _____ cm*)

- (3) Máximo para os limites: > 32 cm
- (2) Moderado: 16,5 cm – 32 cm
- (1) Pobre: < 16,5 cm
- (0) Inclinação não mensurável – ou deve ser pego

8. ALCANCE FUNCIONAL LATERAL (*Distância alcançada: Esquerdo ____ cm; Direito ____ cm*)

Esquerdo Direito

- (3) (3) Máximo para o limite: > 25,5 cm
- (2) (2) Moderado: 10 – 25,5 cm
- (1) (1) Pobre: < 10 cm
- (0) (0) Inclinação não mensurável, ou deve ser pego

III. TRANSIÇÕES – AJUSTES POSTURAI ANTECIPATÓRIOS PONTOS)

(SEÇÃO III: ____ / 18

9. SENTADO PARA DE PÉ

- (3) Normal: Passa para de pé sem a ajuda das mãos e se estabiliza independentemente
- (2) Passa para de pé na primeira tentativa com o uso das mãos
- (1) Passa para de pé após várias tentativas ou requer assistência mínima para ficar de pé ou se estabilizar ou requer tocar a parte de trás das pernas na cadeira
- (0) Requer assistência moderada ou máxima para ficar de pé

10. FICAR NA PONTA DOS PÉS

- (3) Normal: Estável por 3 segundos com boa altura
- (2) Calcanhares levantados, mas não na amplitude máxima (menor que quando segurando com as mãos, então não requer equilíbrio) ou instabilidade leve e mantém por 3 s
- (1) Mantém por menos que 3 s
- (0) Incapaz

11. DE PÉ EM UMA PERNA

Esquerdo - *Tempo em segundos:* _____

- (3) Normal: Estável por > 20 s
- (2) Movimentação do tronco OU 10 – 20 s
- (1) De pé 2 – 10 s
- (0) Incapaz

Direito - *Tempo em segundos:* _____

- (3) Normal: Estável por > 20 s
- (2) Movimentação do tronco OU 10 – 20 s
- (1) De pé 2 – 10 s
- (0) Incapaz

12. TOCAR DEGRAU ALTERNADAMENTE

Número de toques bem sucedidos: _____; *Tempo em segundos:* _____

- (3) Normal: Fica de pé independentemente e com segurança e completa 8 toques em < 10 segundos
- (2) Completa 8 toques (10 - 20 s) E/OU mostra instabilidade como posicionamento inconsistente do pé, movimento excessivo de tronco, hesitação ou sem ritmo
- (1) Completa < 8 toques sem assistência mínima (i.e. dispositivos auxiliares) OU > 20 s para 8 toques
- (0) Completa < 8 toques, mesmo com dispositivo auxiliar

13. DE PÉ, LEVANTAR O BRAÇO

- (3) Normal: Permanece estável
- (2) Oscilação visível
- (1) Passos para recuperar equilíbrio/incapaz de mover-se rapidamente sem perder o equilíbrio
- (0) Incapaz, ou necessita assistência para estabilidade

IV. RESPOSTAS POSTURAIS REATIVAS PONTOS)

(SEÇÃO IV: ____ / 18

14. RESPOSTA NO LUGAR – PARA FRENTE

- (3) Recupera a estabilidade com os tornozelos, sem movimentação adicional de braços ou quadris
- (2) Recupera estabilidade com algum movimento de braços ou quadris
- (1) Dá um passo para recuperar a estabilidade
- (0) Cairia se não fosse pego OU requer ajuda OU não tenta

15. RESPOSTA NO LUGAR – PARA TRÁS

- (3) Recupera a estabilidade com os tornozelos, sem movimentação adicional de braços ou quadris
- (2) Recupera estabilidade com algum movimento de braços ou quadris
- (1) Dá um passo para recuperar a estabilidade
- (0) Cairia se não fosse pego OU requer assistência OU não tenta

16. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA FRENTE

- (3) Recupera independentemente com passo único e amplo (segundo passo para realinhamento é permitido)
- (2) Mais de um passo usado para recuperar o equilíbrio, mas recupera a estabilidade independentemente OU 1 passo com desequilíbrio
- (1) Dá vários passos para recuperar o equilíbrio, ou necessita de assistência mínima para prevenir uma queda
- (0) Nenhum passo OU cairia se não fosse pego OU cai espontaneamente

17. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA TRÁS

- (3) Recupera independentemente com passo único e amplo
- (2) Mais de um passo usado, mas estável e recupera independentemente OU 1 passo com desequilíbrio
- (1) Dá vários passos para recuperar o equilíbrio, ou necessita de assistência mínima
- (0) Nenhum passo OU cairia se não fosse pego OU cai espontaneamente

18. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO - LATERAL

Esquerdo

- (3) Recupera independentemente com 1 passo de comprimento/largura normais (cruzado ou lateral permitido)
- (2) Muitos passos usados, mas recupera independentemente
- (1) Dá passos, mas necessita de ser auxiliado para prevenir uma queda
- (0) Cai, ou não consegue dar passo

Direito

- (3) Recupera independentemente com 1 passo de comprimento/largura normais (cruzado ou lateral permitido)
- (2) Muitos passos usados, mas recupera independentemente
- (1) Dá passos, mas necessita de ser auxiliado para prevenir uma queda
- (0) Cai, ou não consegue dar passo

V. ORIENTAÇÃO SENSORIAL

(SEÇÃO V: ____ / 15 PONTOS)

19. INTEGRAÇÃO SENSORIAL PARA O EQUILÍBRIO (CTSIB MODIFICADO)

**A – OLHOS
ABERTOS,
SUPERFÍCIE FIRME**

Tentativa 1 _____ s
Tentativa 2 _____ s
(3) 30 s estável
(2) 30 s instável
(1) < 30 s
(0) Incapaz

**B – OLHOS
FECHADOS,
SUPERFÍCIE FIRME**

Tentativa 1 _____ s
Tentativa 2 _____ s
(3) 30 s estável
(2) 30 s instável
(1) < 30 s
(0) Incapaz

**C – OLHOS
ABERTOS,
SUPERFÍCIE DE
ESPUMA**

Tentativa 1 _____ s
Tentativa 2 _____ s
(3) 30 s estável
(2) 30 s instável
(1) < 30 s
(0) Incapaz

**D – OLHOS
FECHADOS,
SUPERFÍCIE DE
ESPUMA**

Tentativa 1 _____ s
Tentativa 2 _____ s
(3) 30 s estável
(2) 30 s instável
(1) < 30 s
(0) Incapaz

20. INCLINAÇÃO – OLHOS FECHADOS

Dedos apontados para o topo

- (3) Fica de pé independentemente, estável sem oscilação excessiva, mantém por 30 s, e alinha com a gravidade
- (2) Fica de pé independentemente 30 s com maior oscilação que no item 19 – B OU alinha com a superfície
- (1) Requer auxílio pelo toque OU fica de pé sem assistência por 10 – 20 s
- (0) Incapaz de ficar de pé > 10 s OU não tenta ficar de pé independentemente

VI. ESTABILIDADE NA MARCHA

(SEÇÃO V: ____ / 21 PONTOS)

21. MARCHA – SUPERFÍCIE PLANA (*Tempo* _____ s)

- (3) Normal: Anda 6 m, com boa velocidade ($\leq 5,5$ s), sem evidência de desequilíbrio.
- (2) Leve: 6 m, com velocidade menor ($> 5,5$ s), sem evidência de desequilíbrio.
- (1) Moderado: anda 6 m, com evidência de desequilíbrio (base larga, movimento lateral do tronco, trajetória de passos inconsistente) – em qualquer velocidade preferida.

(0) Grave: não consegue andar 6 m sem assistência OU desvios graves de marcha OU desequilíbrio grave

22. MUDANÇA NA VELOCIDADE DA MARCHA

(3) Normal: Muda a velocidade da marcha significativamente sem desequilíbrio

(2) Leve: Incapaz de mudar velocidade da marcha sem desequilíbrio

(1) Moderado: Muda a velocidade da marcha, mas com sinais de desequilíbrio

(0) Grave: Incapaz de alcançar mudança significativa da velocidade E sinais de desequilíbrio

23. ANDAR COM VIRADAS DE CABEÇA – HORIZONTAL

(3) Normal: realiza viradas de cabeça sem mudar a velocidade da marcha e bom equilíbrio

(2) Leve: realiza viradas de cabeça suavemente com redução da velocidade da marcha

(1) Moderado: realiza viradas de cabeça com desequilíbrio

(0) Grave: realiza viradas de cabeça com velocidade reduzida E desequilíbrio E/OU não movimenta a cabeça na amplitude disponível enquanto anda

24. ANDAR E GIRAR SOBRE O EIXO

(3) Normal: Gira com pés próximos RÁPIDO (≤ 3 passos) com bom equilíbrio

(2) Leve: Gira com pés próximos DEVAGAR (≥ 4 passos) com bom equilíbrio

(1) Moderado: Gira com pés próximos em qualquer velocidade com sinais leves de desequilíbrio

(0) Grave: Não consegue girar com pés próximos em qualquer velocidade e desequilíbrio significativo

25. PASSAR SOBRE OBSTÁCULOS (*Tempo _____ segundos*)

(3) Normal: capaz de passar sobre as 2 caixas de sapato empilhadas sem mudar a velocidade e com bom equilíbrio

(2) Leve: passa sobre 2 caixas de sapato empilhadas mas reduz a velocidade, com bom equilíbrio

(1) Moderado: passa sobre as 2 caixas de sapato empilhadas com desequilíbrio ou as toca

(0) Grave: não consegue passar sobre as caixas E reduz a velocidade com desequilíbrio ou não consegue realizar com assistência

26. “GET UP & GO” CRONOMETRADO (*Tempo _____ segundos*)

(3) Normal: Rápido (< 11 s) com bom equilíbrio

(2) Leve: Devagar (> 11 s) com bom equilíbrio

(1) Moderado: Rápido (< 11 s) com desequilíbrio

(0) Grave: Devagar (> 11 s) E desequilíbrio

27. “GET UP & GO” CRONOMETRADO COM DUPLA TAREFA (*Tempo _____ segundos*)

(3) Normal: Nenhuma mudança notável entre sentado e de pé, no ritmo ou precisão da contagem regressiva e nenhuma mudança na velocidade da marcha

(2) Leve: Desaceleração notável, hesitação ou erros na contagem regressiva OU marcha lenta (em 10 %) na dupla tarefa

(1) Moderado: Afeta AMBAS: afeta a tarefa cognitiva E diminui a velocidade de marcha (em > 10 %) na dupla tarefa

(0) Grave: Não consegue contar regressivamente enquanto anda ou para de andar enquanto fala

PARTE II – PRODUÇÃO INTELECTUAL

Contextualização da Produção

Quadro 4: Declaração de desvios de projeto original.

Declaração dos Autores	Sim	Não
A produção intelectual contém desvios substantivos do <u>tema proposto</u> no projeto de pesquisa?		X
<i>Justificativas e Modificações</i>		
A produção intelectual contém desvios substantivos do <u>delineamento do projeto</u> de pesquisa?		X
<i>Justificativas e Modificações</i>		
A produção intelectual contém desvios substantivos dos <u>procedimentos de coleta</u> e análise de dados do projeto de pesquisa?	X	
<i>Justificativas e Modificações</i>		
Devido ao cenário da pandemia, foi necessário ajustar o tempo destinado à coleta dos dados dentro do cronograma da pesquisa. Após discussões técnicas realizadas no momento da qualificação do projeto, foi necessário ainda excluir alguns testes específicos que seriam realizados inicialmente. Foram excluídos: (TUG, CTSIB, Escala de Berg e o VADL)		

Disseminação da Produção

O protocolo deste projeto de pesquisa foi apresentado na modalidade “apresentação oral” junto à XV Semana Científica da UNISUAM em 2020

Os resultados parciais foram ainda apresentados em um minicurso ministrado pelo autor deste trabalho, durante a XVI Semana Científica UNISUAM em 2021.

Manuscrito(s) para Submissão

NOTA SOBRE MANUSCRITOS PARA SUBMISSÃO

Este arquivo contém manuscrito(s) a ser(em) submetido(s) para publicação para revisão por pares interna. O conteúdo possui uma formatação preliminar considerando as instruções para os autores do periódico-alvo. A divulgação do(s) manuscrito(s) neste documento antes da revisão por pares permite a leitura e discussão sobre as descobertas imediatamente. Entretanto, o(s) manuscrito(s) deste documento não foram finalizados pelos autores; podem conter erros; relatar informações que ainda não foram aceitas ou endossadas de qualquer forma pela comunidade científica; e figuras e tabelas poderão ser revisadas antes da publicação do manuscrito em sua forma final. Qualquer menção ao conteúdo deste(s) manuscrito(s) deve considerar essas informações ao discutir os achados deste trabalho.

3.1 Título do manuscrito para submissão #1

INDIVÍDUOS COM HIPOFUNÇÃO BILATERAL APRESENTAM MAIS CHANCE DE QUEDA QUANDO COMPARADOS A INDIVÍDUOS COM HIPOFUNÇÃO UNILATERAL

3.1.1 Contribuição dos autores do manuscrito para submissão #1

Iniciais dos autores, em ordem:	IB	LACN	ASF	FATCB	Lucia...	RSA
Concepção	X					X
Métodos	X					X
Programação	X					X
Validação	X	X	X			X
Análise formal		X	X	X	X	X
Investigação	X					
Manejo dos dados	X					X
Redação do rascunho	X	X	X	X	X	X
Revisão e edição	X	X	X	X	X	X
Supervisão e submissão do manuscrito	X					X

Contributor Roles Taxonomy (CRediT)⁴

⁴ Detalhes dos critérios em: <https://doi.org/10.1087/20150211>

INDIVÍDUOS COM HIPOFUNÇÃO BILATERAL APRESENTAM MAIS CHANCE DE QUEDA QUANDO COMPARADOS A INDIVÍDUOS COM HIPOFUNÇÃO UNILATERAL

Isaac Salomão Bocai, Leandro Alberto Calazans Nogueira, Arthur Sá Ferreira, Fabiana Azevedo Terra Cunha Belache, Lucia Joffilly, Renato Santos de Almeida.

Introdução

Tontura e instabilidade postural são relatados por aproximadamente um terço da população adulta acima de 40 anos e uma das principais causas de lesões principalmente em idosos. As quedas oriundas de tais queixas podem ocasionar grande impacto para saúde pública já que representam um custo anual crescente; com gastos em torno de US \$ 23,8 bilhões em 2005 e aproximadamente US \$ 31 bilhões em 2015. (Stevens et al. 2006; Burns et al. 2016). As quedas são uma importante queixa nos ambulatorios de fisioterapia e representam um aspecto clínico que não pode ser negligenciado pelos profissionais de saúde. Indivíduos que relatam tontura em algum momento durante a vida adulta, apresentam até 12 vezes mais chances de cair do que aqueles que não relatam nenhum tipo de tontura (Agrawal et al. 2009).

O controle da estabilidade postural e da locomoção é gerado por sistemas específicos e devem atuar em sinergia para que as atividades de vida diária e laborais possam ser realizadas satisfatoriamente. O sistema vestibular é responsável por detectar de forma rápida mudanças lineares e angulares durante o movimento cefálico, tendo como funções principais a estabilização do olhar no movimento da cabeça em relação ao corpo, estabilização do movimento da cabeça e regulação dos reflexos posturais que ajudam a manter a postura vertical e o controle da estabilidade (Herdman 2001, Mackinnon 2018).

A diminuição da função vestibular devido a alguma lesão ou doença, ou até mesmo relacionada à idade, pode gerar sintomas como tontura, instabilidade postural e consequentemente levar a quedas, gerando assim um impacto negativo na qualidade de vida dos indivíduos acometidos. Dentre os diferentes diagnósticos

com alta prevalência, como por exemplo, vertigem posicional paroxística benigna, a hipofunção do sistema vestibular destaca-se como uma condição clínica frequentemente presente na prática clínica dos fisioterapeutas (Silva et al. 2016).

A abordagem diagnóstica da hipofunção vestibular usualmente utiliza testes clínicos que avaliam estática e dinamicamente o reflexo vestibulo-ocular (RVO) e o reflexo vestibulo espinal (RVE) (Maia et al, 2014). Os principais testes para avaliar o RVO são o teste calórico que realiza um estímulo em baixas frequências, não estimula todos os canais semicirculares, não é possível de ser realizado em pacientes com perfuração timpânica, consome tempo e é desagradável, o *head impulse test* (HIT) que identifica possíveis sacadas (movimentos oculares rápidos, voluntariamente ou involuntariamente) de refixação após o impulso cefálico e o *video head impulse test* (vHIT) diferente do HIT possibilita identificar e quantificar as sacadas geradas durante e após o impulso cefálico em alta frequência de cada canal semicircular separadamente (Maia et al 2014), sendo este o teste complementar com maior acurácia (sensibilidade de 1,0 ; IC de 95% 0,69 – 1,0 e a especificidade de 1,0; IC de 95% 0,69 - 1,0) para diagnosticar uma hipofunção do sistema vestibular (Halmagyi et al. 2019).

Na análise do vHIT normalmente se observa dois parâmetros: (1) o ganho do RVO, que seria a razão da velocidade do olho sobre a velocidade da cabeça (onde um ganho de 1,0 significa que o movimento compensatório ocular é perfeitamente oposto ao da cabeça); (2) a observação da presença ou não de sacadas de refixação, que são movimentos compensatórios dos olhos quando este é menor do que o movimento cefálico (Chawla et al. 2018).

Ainda existe uma lacuna na literatura associando o resultado do vHIT com o risco de quedas (Chang et al. 2018), pois estudos que avaliaram o risco de quedas em pacientes com vestibulopatias foram realizados em sua maioria apenas com idosos (Murray et al. 2005; Liston et al. 2013). Neste sentido, o presente projeto busca analisar possíveis associações entre os achados do teste vHIT e o risco de quedas.

Métodos

Delineamento do estudo

A pesquisa constitui-se de um estudo observacional transversal e correlacional.

População

O estudo foi realizado no Hospital Universitário Gaffre e Guinle. Os critérios de inclusão foram indivíduos acima de 18 anos com histórico de tontura, vertigem e/ou desequilíbrio, apresentando no resultado do vHIT ganho do RVO $< 0,8$. Como critérios de exclusão foram assumidos: pacientes com deficiência visual, pacientes nos quais existe alguma contraindicação à realização do vHIT ou dos testes clínicos funcionais como por exemplo disfunção severa da cervical, inaptidão para caminhar sem ajuda, cadeirantes, doenças neurológica em uso de medicações supressoras vestibulares e tontura de origem central.

Todos os pacientes foram recrutados inicialmente no ambulatório de otoneurologia do Hospital Universitário Gaffrée e Guinle e caso apresentassem os critérios de elegibilidade, e encaminhados no mesmo dia para o ambulatório de fisioterapia, que fica situado na mesma unidade hospitalar.

Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e o projeto foi aprovado pelo Comitê de ética em pesquisa da UNISUAM, sob o número CAAE: 37048920.9.0000.5235

Instrumentos de medida e procedimentos

Inicialmente, os participantes preencheram um questionário autorreferido quanto às características sociodemográficas (sexo, idade, altura corporal, massa corporal) e clínicas (sintomas, tempo de sintomas, IMC, histórico de quedas, polifarmácia, EVA de intensidade de tontura). Posteriormente foi realizada uma avaliação otoneurológica incluindo uma avaliação oculomotora e vestibuloculomotora com utilização do vídeo head impulse test (vHit), da marca OTOMETRICS (ICS Impulse System; GN Otometrics); realizados por um

fisioterapeuta experiente e especialista na área de fisioterapia vestibular. A avaliação teve uma duração aproximada de 30 minutos.

O vHIT é um teste passivo de video-oculografia onde o sistema computadorizado do equipamento através de dois sensores inerciais que detectam e medem o movimento dos olhos relativo ao movimento da cabeça, gerando duas sinusoides representadas em um gráfico. O avaliador aplica movimentos curtos e rápidos da cabeça no plano dos canais semicirculares com uma velocidade de aproximadamente 2Hz, estando o paciente sentado olhando fixamente um ponto na parede. O equipamento quantifica de forma objetiva o ganho do reflexo vestibulo-ocular (RVO) de cada canal semicircular (Mc Garvie et al. 2015; Halmagyi et al. 2017, Welgampola et al 2019). Em indivíduos normais o ganho é igual a 1; entretanto, quando o movimento dos olhos é menor que os movimentos da cabeça, o ganho fica abaixo de 1, possibilitando o avaliador identificar sacadas corretivas durante o movimento da cabeça (covert sacades), após o movimento da cabeça (overt sacades) e quantificar de forma objetiva o ganho do RVO. É considerado também normal, o ganho maior ou igual a 0,8 para os canais laterais e 0,75 para os canais verticais (Ribeiro et al 2019).

Em seguida, caso apresentassem os critérios de elegibilidade, os pacientes eram encaminhados ao ambulatório de fisioterapia do HUGG situado próximo ao ambulatório de otoneurologia. Neste ambulatório foi realizada a avaliação da auto percepção da tontura na qualidade de vida, medo de cair, o equilíbrio estático e dinâmico bem como seu risco de quedas e por fim o nível cognitivo por meio dos testes/questionários: DHI (anexo 2) FES-I (anexo 3), DGI (anexo 4), BESTest (anexo 5) e por fim uma avaliação da cognição através do Mini exame do estado mental (MEEM). Estas avaliações duraram aproximadamente 30 minutos e foram realizadas por um segundo avaliador fisioterapeuta, com 8 anos de experiências na área e treinado para realizar tais avaliações.

No IDM o paciente é orientado a realizar oito atividades: marcha em superfície plana, mudança de velocidade da marcha, marcha com movimentos horizontais da cabeça, marcha com movimentos verticais da cabeça, marcha com giro em torno do próprio eixo, passar por cima de obstáculos, contornar obstáculos e subir e descer

degraus. O avaliador analisa e classifica o desempenho em cada atividade como normal (3 pontos) ou comprometimento leve (2 pontos), moderado (1 ponto) e grave (0 pontos). Quanto maior a pontuação, melhor o desempenho da marcha. (Castro et al. 2006)

A escala DHI tem o objetivo de avaliar a autopercepção da incapacidade provocada pela tontura, é composta por 25 questões, das quais sete avaliam os aspectos físicos, nove os aspectos emocionais e nove os funcionais. Somando 4 (quatro) pontos para cada resposta “sim”, 2 (dois) pontos para “as vezes” e 0 (zero) para cada resposta “não” classificando portanto quanto maior a pontuação maior a incapacidade. (Castro et al. 2006)

A FES-I é constituída por questões referentes a preocupação do paciente em ter uma queda ao realizar 16 (dezesesseis) atividades, pontuando de um a quatro. Classificação que vai de 16 sendo ausência de preocupação a 64 preocupação extrema. (Camargos et al. 2010)

O BESTest é um instrumento clínico que avalia seis diferentes sistemas que controlam o equilíbrio: restrições biomecânicas, limites da estabilidade/verticalidade, ajustes posturais antecipatórios, respostas posturais, orientação sensorial e estabilidade de marcha. Composta por 27 itens, com alguns itens subdivididos, totalizando 36 tarefas divididas em seis sessões. Cada tarefa é pontuada de 0 a 3 pontos, sendo 0 o pior desempenho possível e 3 o melhor possível. O escore final é dado separadamente para cada sessão em forma de percentual (HORAK et al 2009). Sessão I – Restrições biomecânicas (0-15 pontos): nessa seção, estão incluídas as características das bases de apoio dos pés (item 1), do alinhamento postural (item 2), da capacidade do quadril e tornozelo de gerar força para manter a posição (item 3 e 4), e a capacidade para se levantar a partir do chão até a posição de pé (item 5). Seção II – Limites da estabilidade / verticalidade (0-21 pontos): esta seção inclui itens que avaliam o quão longe o corpo pode mover-se sobre sua base de apoio antes de trocar o suporte ou perder o equilíbrio, assim como a percepção interna da postura vertical, a capacidade de se inclinar na posição sentada com os olhos fechados (item 6), fornece uma medida do limites de estabilidade lateral na postura sentada, e a capacidade de realinhar o tronco e voltar para a posição

vertical, fornece uma medida de representação interna da gravidade. A capacidade de chegar ao máximo para frente e para os lados em pé (itens 7 e 8) representa os limites funcionais de estabilidade. Seção III – Ajustes posturais antecipatórios (0-18 pontos): esta seção inclui tarefas que requerem um movimento ativo do CM em antecipação a uma tarefa postural em que há uma mudança de posição do corpo. As tarefas incluem: Transição da posição sentada para de pé (item 9), elevar-se sobre a ponta dos pés (item 10), permanecer apoiado em uma das pernas (item 11), transferência de peso repetitivas, tocando alternadamente uma escada com o antepé (item 12); levantar um peso com os dois braços o mais rápido possível (item 13). Seção IV – Respostas posturais (0-18 pontos): as respostas posturais incluem as reações automáticas e respostas compensatórias a uma perturbação externa imposta pelas mãos do examinador utilizando a única técnica "pressione e solte". Para induzir uma resposta automática de controle postural do paciente em pé (estratégia de tornozelo ou quadril), o examinador empurra o indivíduo para frente (item 14) ou para trás (item 15) pelos ombros até que o calcanhar ou os dedos comecem a se levantar, e interrompe subitamente. Para induzir estratégias compensatórias como o passo o pesquisador deve empurrar o indivíduo para a direção escolhida e solicitar que o mesmo empurre em sentido contrário ao realizado, a seguir o examinador para de realizar o estímulo sem avisar o indivíduo (item 16, 17 ou 18), de forma a exigir um passo rápido para recuperar o equilíbrio. Seção V – Orientação sensorial (0-15 pontos): este sistema identifica um aumento da oscilação corporal durante determinada postura associada à alteração visual ou somatosensorial dando informações para o controle do equilíbrio na posição. O item 19 é uma modificação do Clinical Test of Sensory Integration Balance (CTSIB), que envolve várias condições visuais e de superfície de apoio dos pés, e no item 20 o indivíduo fica de pé sobre uma rampa com inclinação de 10° com os olhos fechados. Seção VI – Estabilidade durante a marcha (0-21 pontos): inclui a avaliação do equilíbrio durante a marcha (item 21), e sob condições desafiadores como aumento da velocidade (item 22), associada a rotações da cabeça (item 23), com movimentos de pivô (item 24), passando por cima de obstáculos (item 25). Esta seção também inclui o Timed "Get Up & Go" Test, que avalia o quão rápido o indivíduo é capaz de

levantar-se de uma cadeira, andar 3 metros, virar-se e voltar para sentar-se novamente sem (item 26) e com (item 27) uma tarefa cognitiva associada para desviar a atenção do indivíduo (Horak et al, 2009, Padgett et al 2012, Rodrigues et al., 2014).

O MEEM tem como objetivo avaliar de um déficit cognitivo de forma prática e rápida observando a: atenção, linguagem, evocação imediata e tardia de palavras, orientação espacial e temporal e construção visual e espacial (Chaves & Izquierdo, 1992). E pode ser dividida em onze categorias e pontuações, como a orientação temporal (5 pontos), orientação espacial (5 pontos), memória imediata (3 pontos), atenção e cálculo (5 pontos), memória de evocação (3 pontos), nomeação (2 pontos), repetição (1 ponto), comando (3 pontos), leitura (1 ponto), frase (1 ponto) e cópia do desenho (1 ponto). Variando então de um score de no mínimo 0 pontos indicando um maior grau de comprometimento cognitivo, até 30 pontos correspondendo a um melhor comprometimento cognitivo. Tendo um ponto de corte de aproximadamente 24 pontos. (Folstein et al, 1975, Brucki et al, 2003)

Análise dos dados

O cálculo amostral apontou uma necessidade em incluir 36 indivíduos no estudo. Foi utilizado o programa Gpower 3.1, sendo imputada uma correlação de 0,45 entre as variáveis de desfecho, considerando um poder de 80% e erro de 5%. Os resultados foram apresentados de acordo com suas médias e desvio padrão ou valores absolutos e percentis. Para identificar possíveis relações de associação entre a idade dos participantes, valores obtidos com o Vhit, e com os instrumentos clínicos utilizados para avaliação, foi utilizado o coeficiente de Pearson. Para identificar associação entre presença de disfunção vestibular bilateral ou unilateral, com as seguintes variáveis: risco de queda, elevado medo de cair e severo impacto da tontura na qualidade de vida, foi utilizado o cálculo do Odds Ratio (OR). Os dados foram analisados no programa estatístico SPSS (versão 23.0, IBM), com índice de significância assumido de $p < 0,05$.

Resultados

Vinte e dois participantes foram incluídos no estudo. A média de idade da população foi de 63,7 ($\pm 15,9$), sendo 7 (31,8%) do sexo masculino e 15 (68,2%) feminino. O IMC médio foi de 25,5 ($\pm 3,4$), a média da EVA de tontura foi de 6,0 ($\pm 3,2$), a escala FES-I teve de média 38,3 ($\pm 12,8$), a média dos resultados do DHI foi de 57 ($\pm 22,8$), do DGI foi de 18,9 ($\pm 4,6$), no Mini mental a média foi 26,1 ($\pm 4,6$), a velocidade média no teste de 10m foi de 0,9 ($\pm 0,2$), e a média da cadência foi de 89,5 ($\pm 33,5$), o Bestest teve de média 21,7 (± 5), a média do ganho no vHit foi de 0,68 ($\pm 0,26$) na direita e 0,61 ($\pm 0,26$) na esquerda.

Considerando a intensidade da tontura, foi identificada uma correlação entre o valor da EVA e o resultado da escala FES-I ($r = 0.42$; $p=0.04$). Assim, indivíduos com maior intensidade de tontura, apresentaram também maior medo de cair. Houve ainda correlação da EVA com o valor do DHI total ($r = 0.45$; $p=0,03$). Neste sentido, foi encontrado que indivíduos com maior intensidade de tontura, apresentavam maiores valores para auto-percepção da tontura e seus impactos nas atividades diárias.

Foi identificada uma correlação entre o valor no FES-I e o valor do DHI ($r=0.75$; $p=0,01$). Ou seja, quanto maior o medo de cair, maior a auto-percepção da tontura nas atividades diárias.

Foi encontrado uma correlação negativa entre os resultados do DHI e do Bestest ($r = -0.48$; $p=0,02$). Assim, quanto maior a auto-percepção da tontura nas atividades diárias, maior o risco de queda.

Especificamente em relação ao VHit, foi identificada uma correlação negativa entre a cadência da marcha e o valor no VHit tanto à direita ($r=-0.57$; $p=0.01$) ; quanto à esquerda ($r=-0.56$; $p=0.01$). Assim, indivíduos com maior frequência de passos dentro de um minuto, apresentavam menor ganho – valor do RVO, identificado pelo VHit. As principais correlações encontradas são apresentadas nas tabelas 1 e 2.

Foi identificada uma razão de chances ($OR = 2,01$; $IC95\% 1,03 - 6,03$) entre indivíduos com hipofunção bilateral (*Score* VHit) e indivíduos com risco de quedas (*Score* DGI). Assim, indivíduos com hipofunção bilateral apresentam 2 vezes mais

chances de quedas comparados à indivíduos com hipofunção unilateral. As demais variáveis não apresentaram nenhum tipo de associação entre si.

Tabela 1: Correlações encontradas entre as variáveis relacionadas à tontura e quedas

VARIÁVEIS RELACIONADAS À TONTURA	VARIÁVEIS RELACIONADAS À QUEDAS	CORRELAÇÃO (r; IC95%)	VALOR DE P
<i>DHI</i>	FES-I	0.75 (0.61-0.79)	0.01
<i>DHI</i>	BESTest	0.48 (0.39-0.59)	0.02
<i>vHIT D</i>	TC-10m	-0.57 (0.43-0.62)	0.01
<i>vHIT E</i>	TC-10m	-0.56 (0.39-0.69)	0.01

Legenda: *Dizziness Handicap Inventory (DHI)*, *Falls Efficacy Scale – International (FES-I)*, *The Balance Evaluation Systems Test (BESTest)*, *video Head Impulse Test (vHIT)*, *Teste de caminhada de 10metros (TC-10m)*

Tabela 2: Correlações específicas entre a intensidade da tontura, quedas e auto-percepção de tontura nas AVDs.

VARIÁVEL INTENSIDADE DA TONTURA	VARIÁVEL RELACIONADA À QUEDAS	CORRELAÇÃO (R; IC95%)	VALOR DE P
<i>EVA</i>	FES-I	0.42 (0.31-0.59)	0.04
VARIÁVEL INTENSIDADE DA TONTURA	VARIÁVEL RELACIONADA À TONTURA		
<i>EVA</i>	DHI	0.45 (0.33-0.58)	0.03

Legenda:
*Escala
visual*

analógica (EVA), Dizziness Handicap Inventory (DHI)

Discussão

Os achados do presente estudo identificaram que indivíduos com hipofunção vestibular bilateral apresentam duas vezes mais chances de queda do que indivíduos com hipofunção unilateral. Foi encontrado ainda que indivíduos com

maior relato de intensidade da tontura apresentavam também maior medo de cair e percebiam maior impacto da tontura nas suas atividades diárias.

O perfil da população com média de idade levemente superior a 60 anos e com maior prevalência de mulheres vai ao encontro de outros trabalhos que avaliaram temática semelhante (Perracini 2002, Ganança 2003, Krager 2018).

O estudo mostrou associação entre o ganho do RVO, evidenciado pelo vHIT, e a cadência da marcha, encontrando assim, que os indivíduos com maior frequência de passos apresentavam ganhos do RVO menores. Neste sentido, pode-se inferir que indivíduos com maior alteração vestibular evidenciada pelo vHIT necessitam de mais passos para percorrer determinada distância. Tal achado, possivelmente, se justifica devido à dificuldade de controle do equilíbrio dinâmico destes indivíduos. Outros estudos demonstraram que a velocidade da marcha, cadência e comprimento do passo são mais lentos para indivíduos com doença vestibular em comparação com controles saudáveis. (KIM 2014, AGRAWAL 2013, YAMAMOTO 2002).

Outro dado importante observado no estudo foi que indivíduos com hipofunção vestibular bilateral apresentam duas vezes mais chances de cair se comparados a indivíduos com hipofunção vestibular unilateral, corroborando com estudos recentes que também apontam achados na mesma direção. (WARD 2013, MISKIEWICZ 2021). Já se sabe também que cerca de um quarto dos pacientes com distúrbios periféricos apresentavam quedas recorrentes e pelo menos uma queda ocorreu em cerca de 40%. Isso é amplamente consistente com os dados epidemiológicos de pesquisas anteriores (HERDMAN 2000). Na hipofunção vestibular periférica, 30% dos pacientes com hipofunção unilateral e 50% com hipofunção bilateral apresentaram queda desde o início da doença (HERDMAN 2000)

Nosso estudo revelou que quanto maior o auto relato da intensidade da tontura, maior é o medo de sofrer uma queda e também maiores são os impactos da tontura nas atividades de vida diárias. Foi observado também que os pacientes que apresentavam maior medo de cair relatavam uma influencia negativa da tontura nas suas atividades de vida diárias. Outros trabalhos recentes identificaram que a

vertigem e instabilidade levam ao medo de cair, e, tais variáveis, são preditoras de uma ou mais quedas subsequentes em população idosa (VANSPAUVEN 2018).

O nosso estudo mostrou também que quanto maior o valor do DHI, ou seja, quanto maior o impacto da tontura nas atividades de vida diárias do paciente, maior o risco deste cair. A tontura é um sintoma comum na população em geral, secundária às disfunções labirínticas, podendo levar a distúrbios do equilíbrio com impacto significativo na qualidade de vida e capacidade de trabalho, podendo se tornar permanente. Os distúrbios do equilíbrio aumentam o risco de quedas, principalmente em idosos, com elevada morbimortalidade associada e consequente ônus econômico (CORNA 2017). Dobbels correlacionou o risco de queda com as pontuações do DHI em pacientes com hipofunção bilateral e constatou que o instrumento pode ser útil para ajudar o terapeuta a identificar os pacientes com alto risco de queda (DOBBELS 2020).

A limitação do estudo consiste no pequeno número de indivíduos avaliados, devido à pandemia, levando uma diminuição considerável do fluxo dos pacientes no ambulatório onde foi feita a coleta dos dados. Na avaliação dos parâmetros do vHIT foi considerado apenas o ganho do RVO, não sendo observado as características das sacadas (amplitude e se era do tipo overt ou covert). Também não foi levado em consideração o tempo de sintoma do paciente (agudo ou crônico).

Conclusão

Indivíduos com hipofunção vestibular bilateral apresentam duas vezes mais chances de queda do que indivíduos com hipofunção unilateral. Foi encontrado ainda correlação entre *scores* de intensidade da tontura com *scores* de medo de queda e impacto da tontura nas atividades diárias.

Referências

- 1- AGRAWAL Y.; CAREY J.P.; DELLASANTINA C.C.; SCHUBERT M.C.; MINORL.B. **Disorders of balance and vestibular function in US adults: data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2001-2004.** Arch Intern Med 169(10):938–944, 2009.
- 2- AGRAWAL Y, DAVALOS BM, ZUNIGA MG, CAREY JP, **Head Impulse Test Abnormalities and Influence on Gait Speed and Falls in Older Individuals,** Otol. Neurotol 34, 2013.
- 3- ALHABIB S.F.; SALIBA I. **Video head impulse test: a review of the literature.** Eur Arch Otorhinolaryngol, 274:1215–1222, 2017.
- 4- ARATANI M. C.; RICCI N. A.; CAOVILO H. H.; GANANÇA F. F. **Brazilian version of the Vestibular Disorders Activities of Daily Living Scale (VADL).** Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, 79(2), 203–211, 2013.
- 5- BERG K; [Wood-Dauphinee S.L.](#); [Williams J.I.](#); [Maki B.](#); **Measuring balance in the elderly preliminary development of an instrument.** Physiot Canadá. v.41, p. 304-311, 1989.
- 6- BLACK R. A., HALMAGYI G. M., THURTELL M. J., TODD M. J. CURTHOYS I. S. **The Active Head-Impulse Test in Unilateral Peripheral Vestibulopathy.** Archives of Neurology, 62(2), 290, 2005.
- 7- BRUCKI, S.M.D.; NITRINI R.; CARAMELLI P.; BERTOLUCCI P.H.F.; OKAMOTO I.H. **Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil.** Arq. Neuro-Psiquiatr. [online]. vol.61, n.3B, pp.777-781, 2003.
- 8- BURNS E. R.; STEVENSJ.A.; LEE R. **The direct costs of fatal and nonfatal falls among older adults.** United States. J Safety Res 58:99–103, 2016.

- 9- CAMARGOS F.F.O.; DIAS R.C.; DIAS J.M.D.; FREIRE M.T F. **Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale – International em idosos brasileiros (FES-I-BRASIL).** Rev Bras Fisioter. 2010;14(3):237-43.
- 10-CASTRO, S.M., PERRACINI, M.R., GANANÇA, F.F. **Versão Brasileira do Dynamic Gait Index.** Revista Brasileira de Otorrinolaringologia 72(6): 817-825, 2006.
- 11-CASTRO A.S.O.; GAZOLLA J.M.G.; NATOUR J.; GANANÇA F.F. **Brazilian version of the dizziness handicap inventory.** Pro Fono. 2007;19(1):97-104
- 12-CAMARGOS F.F.; DIAS R.C.; DIAS J.M.; FREIRE M.T. **Cross-cultural adaptation and evaluation of the psychometric properties of the Falls Efficacy Scale-International Among Elderly Brazilians (FES-I-BRAZIL).** Rev Bras Fisioter 2010;14:237-43.
- 13-CHANG T.P.; SCHUBERT M. C.; **Association of the Video Head Impulse Test With Improvement of Dynamic Balance and Fall Risk in Patients With Dizziness.** JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery, 144(8), 696, 2018.
- 14-CHAWLA A.; ABDURAHIMAN R.; CHOKKALINGAM V.; **The Video Head Impulse Test: Our Experience in 45 Cases.** Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery, 2018.
- 15-CHIU A. Y. Y., AU-YEUNG S. S. Y., LO S. K. **A comparison of four functional tests in discriminating fallers from non-fallers in older people.** Disability and Rehabilitation, 2003.
- 16-CORNA, S. et al. **“Dizziness and Falls in Obese Inpatients Undergoing Metabolic Rehabilitation.”** *PLoS one* vol. 12,1 e0169322. 11 Jan. 2017
- 17-DOBBELS B, LUCIEER F, MERTENS G, et al. **Prospective cohort study on the predictors of fall risk in 119 patients with bilateral vestibulopathy.** *PLoS One.* ;15(3) 2020
- 18-FAUL, Franz et al. G*Power 3: **A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences.** Behavior Research Methods, v. 39, n. 2, p. 175–191, 2007.

- 19-FAUL, Franz et al. **Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses.** Behavior Research Methods, v. 41, n. 4, p. 1149–1160, 2009.
- 20-FERNÁNDEZ L; BREINBAUER H.A.; DELANO P.H. **Vertigo and dizzinesses in the elderly.** Front Neurol, 2015.
- 21-FOLSTEIN M. F.; FOLSTEIN S. E.; MCHUGH P. R. **Mini Mental State. A practical method for rating the cognitive state of patients for the clinician.** *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189-198., 1975.
- 22-GRILL E.; HEUBERGER M.; STROBL R.; SAGLAM M.; HOLLE R.; LINKOHR B.; LADWIG K-H; PETERS A.; SCHNEIDER E.; JAHN K.; LEHNEN N. **Prevalence, Determinants, and Consequences of Vestibular Hypofunction. Results From the KORA-FF4 Survey.** Front. Neurol. 9:1076, 2018.
- 23-HALL C.D.; HERDMAN S.J.; WHITNEY S.L. **Vestibular Rehabilitation for Peripheral Vestibular Hypofunction: An Evidence-Based Clinical Practice Guideline.** JNPT 2016; 40:124-15
- 24-HALMAGYI G.M., CHEN L., MacDOUGALL H.G., WEBER K.P., McGARVIE L.A., CURTHOYS I.S. **The Video Head Impulse Test.** *Frontiers in Neurology*, 8, 2017.
- 25-HALMAGYI G.M., CURTHOYS I.S. **A clinical sign of canal paresis.** *Arch Neurol* ;45:737- 739, 1988.
- 26-HALMAGYI G.M.; WELGAMPOLA M. S.; TAYLOR R. L.; **Video Head Impulse Testing. Vestibular Disorders**, 56–66, 2019.
- 27-HAN B. I.; SONG H.S.; KIM J. S.; **Vestibular Rehabilitation Therapy: Review of Indications, Mechanisms, and Key Exercises.** *J Clin Neurol*, 7:184-196, 2011.
- 28-HERDMAN S. J. **Reabilitação Vestibular.** Editora Manole, 2ed, 2001.
- 29-HERDMAN S. J.; CLENDANIEL R. A.; **Contemporary perspectives in rehabilitation: Vestibular rehabilitation** ; Philadelphia : F.A. Davis Company, 2014 Fourth edition.

- 30-HERDMAN S. J., BLATT, P., SCHUBERT, M. C., & TUSA, R. J. **Falls in patients with vestibular deficits.** *American Journal of Otolaryngology*, 21(6), 847-851, 2000.
- 31-HORAK F.B; WRISLEY D.M; FRANK J. **The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to Differentiate Balance Deficits.** *Physical Therapy*. v. 89, n. 5, 2009.
- 32-HOUGAARD D. D.; ABRAHAMSEN E. R. **Functional Testing of all Six Semicircular Canals with Video Head Impulse Test Systems.** *J. Vis. Exp.* (146), e59012, 2019.
- 33-HUEB M.M.; FELICIANO C.P. **Avaliação diagnóstica das síndromes vertiginosas.** *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*. 2012;11(3):23-35
- 34-JIMÉNEZ G. G.; RODRÍGUEZ A. A.; GONZÁLEZ J.C.F.; PLASENCIA D. P.; MACÍAS Á. R. **Epidemiología de los trastornos vestibulares en la consulta de otoneurología.** *Acta Otorrinolaringológica Española*, Volume 68, Issue 6, Pages 317-322, 2017.
- 35-KIM S.; OH Y.M.; KOO J.W.; KIM J.S. **Bilateral vestibulopathy: clinical characteristics and diagnostic criteria.** *Otol Neurotol*, 32, 812–81, 2011.
- 36- KIM SC, KIM J, LEE H, LEE H, KWON J, BEOM Kim N, Kim M, Hwang J, Han G, **A quantitative analysis of gait patterns in vestibular neuritis patients using gyroscope sensor and a continuous walking protocol,** *J. Neuroeng. Rehabil* 11, 2014.
- 37-KRAGER R **Evaluation of vestibular function in elderly patients,** *Current Opinion in Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery: Volume 26 - Edition 5 - p 302-306*, 2018.
- 38-LABUGUEN R.H. **Initial Evaluation of Vertigo.** *Am Fam Physician*. 2006;73(2):244-51.
- 39-LISTON M. B.; BAMIOU D. E.; MARTIN F.; HOPPER A.; KOOHI N.; LUXON L.; PAVLOU M. **Peripheral vestibular dysfunction is prevalent in older adults experiencing multiple non-syncopal falls versus age-matched non-fallers: a pilot study.** *Age and Ageing*, 43(1), 38–43, 2013.

- 40-MACDOUGALL H.G.; WEBER K.P.; MCGARVIE L.A.; HALMAGYI G.M.; CURTHOYS I.S.; **The video head impulse test: diagnostic accuracy in peripheral vestibulopathy.** *Neurology*. 6;73(14):1134-41, 2009.
- 41-MACKINNON C. D. **Sensorimotor anatomy of gait, balance, and falls.** *Balance, Gait, and Falls*, 3–26, 2018.
- 42-MAIA F.Z.C.; ALBERNAZ P.L.M.; CARMONA S.; **Otoneurologia Atual.** São Paulo; Ed. Revinter 1 ed, 2014.
- 43-MASLOVARA S.; BUTKOVIC-SOLDO S.; PERIC, M., PAJIC M. I.; SESTAK A. **Effect of vestibular rehabilitation on recovery rate and functioning improvement in patients with chronic unilateral vestibular hypofunction and bilateral vestibular hypofunction.** *NeuroRehabilitation*, 2019; 1–8.
- 44-McGARVIE L.A.; MacDOUGALL H.G.; HALMAGYI G.M.; BURGESS A.M.; WEBER K.P.; CURTHOYS I.S. **The video head impulse test (vHIT) of semicircular canal function – age-dependent normative values of VOR gain in healthy subjects.** *Front Neurol* 2015; 6: 154.
- 45-MISKIEWICZO K, LISOWSKA G, Szostak-Rogula S, Szlęzak M. **Obustronna arefleksja błędników: przegląd piśmiennictwa i opis przypadku [Bilateral vestibular hypofunction: a literature review and a case report].** *Med Pr.* 2021;72(2):185-192.
- 46-MIYAMOTO S.T.; JUNIOR L.I.; BERG K.O.; RAMOS L.R.; NATOUR J. **Brazilian version of the Berg balance scale.** *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 2004. 37(9), 1411–1421.
- 47-MURRAY K.J.; HILL K.; PHILLIPS B.; WATERSTON J. **A pilot study of falls risk and vestibular dysfunction in older fallers presenting to hospital Emergency Departments.** *Disability and Rehabilitation*; 27(9): 499–506, 2005.
- 48-NEWMAN-TOKER D. E. **Symptoms and Signs of Neuro-otologic Disorders.** *CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology*, 18, 1016–1040, 2012.
- 49-NGUYEN T.; YOUNG J.; RODRIGUEZ A.; ZUPANCIC S. LIE D. **Differentiation of Patients with Balance Insufficiency (Vestibular**

- Hypofunction) versus Normal Subjects Using a Low-Cost Small Wireless Wearable Gait Sensor.** Biosensors, 2019, 9(1), 29.
- 50-PADGETT P.K; JACOBS J.V; KASSER S.L.; **Is the BESTest at its best? A suggested brief version based on interrater reliability, validity, internal consistency, and theoretical construct.** Phys Ther. v.92, 1197-1207, 2012.
- 51-PERRACINI, MR, RAMOS, LR. **Fatores associados a quedas em umacoorte de idosos residentes na comunidade.** Rev Saúde Pública 2002;6(36):709-16.
- 52-PODSIADLO D.; RICHARDSON S. **The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons.** Journal of the American Geriatrics Society, 1991. 39(2), 142–148.
- 53-RAMAKRISHNA T.B.; KUSUMANJALI Mrs; CHAITANYA V.K.; KANUMURI R.R.; USHASREE Ms. **Assessment of Vestibular Dysfunction and Risk of Falls amongst Elderly.** Sch. J. App. Med. Sci., 2014; 2(5B):1646-1648
- 54-RAWLINS, M.D.; CULYER, A.J. **National Institute for Clinical Excellence and its value judgments.** Bmj, p. 224-227, 2004.
- 55-RIBEIRO M. B. N.; MORGANTI L. O. G.; MANCINI, P. C. **Avaliação do efeito da idade sobre a função vestibular por meio do Teste do Impulso Cefálico (v-HIT).** Audiol., Commun. Res., São Paulo , v. 24, e2209, 2019.
- 56-RODRIGUES LC, et al. **Reliability and validity of the Balance Evaluation Systems Test (BESTest) and BESTest sections for adults with hemiparesis.** Brazil JouR of Phys Ther. 2014.
- 57-SANVITO W. L. **Propedêutica neurológica básica.** São Paulo, Ed. Atheneu, 2000.
- 58-SCHILICK C.; SCHNIEPP R.; LOIDL V.; WUEHR M.; HESSELBARTH K.; JAHN K. **Falls and fear of falling in vertigo and balance disorders: A controlled cross-sectional study.** Journal of Vestibular Research 25. 2015, 241–251
- 59-SILVA D. C. M.; BASTOS V. H.; SANCHEZ M.O.; NUNES M.K.G.; ORSINI M.; RIBEIRO P.; VELASQUES B.; TEIXEIRA S.S. **Effects of vestibular**

- rehabilitation in the elderly: a systematic review.** Aging Clin Exp Res, 28:599–606, 2016
- 60-STEVENS J.A.; CORSO P.S.; FINKELSTEIN E.A.; MILLER T.R. **The costs of fatal and non-fatal falls among older adults.** Inj Prev 12(5):290–295, 2006.
- 61-STRAUBE A.; BRONSTEIN A.; STRAUMANN D. **Nystagmus and oscillopsia.** Eur J Neurol, 19, 6–14, 2012.
- 62-STRUPP M.; KIM J.S.; MUROFUSHI T.; STRAUMANN D.; JEN J.C.; ROSENGREN S. M.; KINGMA H. **Bilateral vestibulopathy: Diagnostic criteria Consensus document of the Classification Committee of the Bárány Society.** Journal of Vestibular Research, 27(4), 177–189, 2017.
- 63-SZMYTKE Z. E.; ROGULA S. S.; KOWALSKA Ś.M. **Functional assessment of patients with vertigo and dizziness in occupational medicine.** Medycyna Pracy. 2018;69(2):179-189.
- 64-VANSPAUWER R. **Dizziness and (fear of) falling in the elderly: some facts.** J Int Adv Otol. 2018; 14 (1): 1-2.
- 65-Ward BK, Agrawal Y, Hoffman HJ, Carey JP, Della Santina CC. **Prevalence and Impact of Bilateral Vestibular Hypofunction: Results From the 2008 US National Health Interview Survey.** JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. 2013;139(8):803–810.
- 66-WELGAMPOLA M.S.; TAYLOR R.L.; HALMAGYI G.M. **Video Head Impulse Testing.** Vestibular Disorders, 2109, 56–66
- 67-WRISLEY, D. M.; WHITNEY, S. L. **The effect of foot position on the modified clinical test of sensory interaction and balance.** Archives of physical medicine and rehabilitation, v. 85, n. 2, p. 335–338, 2004.
- 68-YAMAMOTO K, MAMOTO Y, IMAI T, HIRASAKI E, KUBO T, **Effects of caloric vestibular stimulation on head and trunk movements during walking.**, Gait Posture 15, 2002,
- 69-ZHANG F.; LIU P; OU Y; HUANG Q.; SONG R.; DOU Z.; ZENG Y.; **Trunk and Head Control During Walking in Patients with Unilateral Vestibular Hypofunction: Effect of Lower Limb Somatosensory Input.** American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 2019.