
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ – UENP
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

VANESSA CRISTINA GODOI DE PAULA



**CONFIABILIDADE INTRA E INTERAVALIADOR
DOS TESTES DE VERGÊNCIA E FORIA OCULAR
E ACURÁCIA DE VERGÊNCIA**

CONFIABILIDADE INTRA E INTERAVALIADOR DOS TESTES DE VERGÊNCIA E FORIA OCULAR E ACURÁCIA DE VERGÊNCIA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano – PPGCMH/UENP, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Norte do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

Orientador: Fabrício José Jassi

Jacarezinho
2023

VANESSA CRISTINA GODOI DE PAULA

**CONFIABILIDADE INTRA E INTERVALIADOR
DOS TESTES DE VERGÊNCIA E FORIA OCULAR
E ACURÁCIA DE VERGÊNCIA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano – PPGCMH/UENP, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Norte do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

BANCA EXAMINADORA:

Fabício José Jassi

Prof. Dr. (Orientador)

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Rui Gonçalves Marques Elias

Prof. Dr. (Membro interno)

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Rodrigo Antônio Carvalho Andraus

Prof. Dr. (Membro externo)

Universidade Norte do Paraná

Jacarezinho, 04 de agosto de 2023.

Dedicatória

Dedico esta dissertação a todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste projeto.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Universidade por nos proporcionar um ambiente de crescimento, agradeço ao meu orientador Fabrício José Jassi, por todos ensinamentos e forma humana ao conduzir esse processo, agradeço à Giani Alves de Oliveira e Bárbara Teixeira Alves pelo auxílio e companheirismo , ao Tiago Del Antonio Tsunoda e Paulo Fernandes Pires, pelo aprendizado e diligencia, às pessoas que de alguma forma fizeram parte desse grande projeto, Victoria Seugling, Miriam de Souza, Carlos Eduardo de Oliveira. Por fim agradeço a base de tudo, que me permitiu e motivou estar aqui, minha família, meus pais Solange Godoi de Paula e Valdinei de Paula, meu irmão Valdinei de Paula Junior, meu marido Odivan Bukalowski Barbosa Alves que sempre estiveram ao meu lado, me incentivando e apoiando.

RESUMO

Introdução: Movimentos de vergência são movimentos de perseguição em que os olhos seguem direções opostas. A insuficiência de convergência (IC) é a incapacidade de obter e/ou manter uma adequada convergência sem esforço, é um dos distúrbios mais comuns da visão binocular, e apresenta sintomas frequentes associados como fadiga ocular, astenopia, dor de cabeça, sonolência, dificuldade de concentração na leitura entre outros. Estudos mostraram que o questionário de Sintomas de Insuficiência de Convergência (CISS), é um instrumento validado e confiável para o diagnóstico de IC apresentado como um instrumento padrão-ouro para avaliação da IC, no entanto, carecem de informações sobre a confiabilidade intra e interavaliador de diferentes testes utilizados na prática clínica para avaliação de convergência.

Objetivo: Este estudo tem como objetivo verificar a confiabilidade intra e interavaliador dos testes de vergência e foria ocular e acurácia de vergência entre o questionário CISS e os testes de convergência.

Métodos: O delineamento deste estudo foi observacional transversal, os 123 voluntários de ambos os sexos com idades de 18 a 49 anos, foram recrutados de forma voluntária. Foi aplicado o CISS para identificar alterações de convergência ocular. Assim, todos os voluntários foram submetidos a uma bateria de testes: teste de avaliação do ponto próximo de convergência (PPC) para medir a máxima capacidade de convergência ocular e teste coveruncover para avaliação qualitativa do alinhamento dos eixos visuais e presença de tropia. A bateria de testes completa foi realizada por 3 avaliadores distintos em 2 dias diferentes para análise da confiabilidade intra e interavaliador de todos os testes. O Kappa de Cohen ponderado linear foi utilizado para determinar a confiabilidade intrae interavaliadores. A concordância interavaliadores foi calculada entre três pares de terapeutas. As taxas de concordância inter e intra-avaliador foram analisadas, calculando a proporção de concordância, concordância exata e concordância esperada pelo acaso, intervalos de confiança [95%] foram calculados para os valores.

Resultado: A confiabilidade do teste de vergência ocular, mostrou concordância aceitável interavaliadores na primeira avaliação para os três pares com kappa 0.54 e 0.49 e 0.43 e na segunda avaliação com kappa 0.59, 0.46 e 0.58, assim como intra-avaliadores com kappa 0.37, 0.75 e 0.38, e apresentou acurácia baixa com AUC de 0.53. A confiabilidade do teste de foria ocular a direita a 40cm, mostrou concordância aceitável interavaliadores na primeira com kappa 1 para os três pares e na segunda avaliação com kappa 1, 0.66 e 1, assim como intra-avaliadores com kappa 1,1 e 0.38, já à esquerda a 40cm a concordância não foi aceitável interavaliadores na primeira avaliação com kappa 1, -0,14 e 1, assim como intra-avaliadores com kappa -0.008, 1 e 0.34, e aceitável na segunda avaliação interavaliadores com kappa 1,0.66 e 1. A confiabilidade intra e interavaliadores do teste de foria ocular a 20cm não foi aceitável em ambos os olhos apresentando na análise interavaliador a 20 cm a direita na primeira avaliação valor de kappa de -0.008, -0.01 e 0.01 e na segunda avaliação de 1,0.17 e 1, e intra-avaliadores -0.08, 1 e 0.34, já a esquerda na primeira avaliação foi de -0.01, -0.03 e -0.01 e na segunda avaliação de 1, 0.17 e 1, e intra-avaliadores -0.01, 1 e 0.32.

Conclusão: O teste de vergência ocular mostrou-se confiável e acurado, e pode ser recomendado para os clínicos para avaliar a vergência ocular, já o teste de foria ocular neste momento, devido à baixa qualidade da evidência, não é possível ser recomendado para a avaliação de foria ocular, sugere-se mais estudos.

Palavras-chave: Transtornos do Movimento Ocular; Rastreamento Ocular; Confiabilidade dos

dados.

ABSTRACT

Introduction: Vergence movements are pursuit movements in which the eyes follow opposite directions. Convergence insufficiency (CI) is the inability to achieve and/or maintain adequate convergence without effort, it is one of the most common disorders of binocular vision, and has frequent associated symptoms such as eye fatigue, asthenopia, headache, drowsiness, difficulty concentration on reading, among others. Studies observed that the Tester of Symptoms of Convergence Insufficiency (CISS), is a validated and reliable instrument for the diagnosis of HF presented as a gold standard instrument for the evaluation of HF, however, they lack information about the intra and inter-rater reliability of different tests used in clinical practice to assess convergence. **Objective:** This study aims to verify the intra- and inter-rater reliability of the vergence and ocular phoria tests and vergence accuracy between the CISS dialogue and the convergence tests. **Methods:** The design of this study was observational cross-sectional, the 123 volunteers of both genders aged 18 to 49 years, were recruited voluntarily. CISS was applied to identify changes in ocular convergence. Thus, all volunteers were allowed to undergo a battery of tests: the near point of convergence (NPC) test to measure the maximum capacity for ocular convergence and the cover-uncover test to qualitatively assess the orientation of the visual axes and the presence of tropia. The complete battery of tests was performed by 3 different evaluators on 2 different days to analyze the intra and inter-evaluator reliability of all tests. Linear-weighted Cohen's Kappa was used to determine intra- and inter-rater reliability. Inter-rater agreement was then between three pairs of therapists. Inter- and intra-rater agreement rates were determinants, calculating the proportion of agreement, exact agreement and agreement expected by chance, confidence intervals [95%] were calculated for the values. **Result:** The reliability of the ocular vergence test showed acceptable inter-rater agreement in the first assessment for the three pairs with kappa 0.54, 0.49 and 0.43 and in the second assessment with kappa 0.59, 0.46 and 0.58, as well as intra-rater agreement with kappa 0.37, 0.75 and 0.38, and presented low accuracy with an AUC of 0.53. The reliability of the right ocular phoria test at 40cm showed acceptable inter-evaluator agreement in the first with kappa 1 for the three pairs and in the second evaluation with kappa 1, 0.66 and 1, as well as intra-evaluator with kappa 1.1 and 0.38. on the left at 40cm, agreement was not acceptable inter-evaluators in the first evaluation with kappa 1, -0.14 and 1, as well as intra-evaluators with kappa -0.008, 1 and 0.34, and acceptable in the second inter-evaluator evaluation with kappa 1.066 and 1. The intra- and inter-rater reliability of the ocular phoria test at 20 cm was not acceptable in both eyes, presenting in the inter-rater analysis at 20 cm to the right in the first assessment, kappa values of -0.008, -0.01 and 0.01 and in the second assessment of 1, 0.17 and 1, and intra-evaluators -0.08, 1 and 0.34, while the left in the first evaluation was -0.01, -0.03 and -0.01 and in the second evaluation of 1, 0.17 and 1, and intra-evaluators -0.01, 1 and 0.32. **Conclusion:** The ocular vergence test proved to be reliable and accurate, and can be recommended for clinicians to assess ocular vergence, whereas the ocular phoria test at this time, due to the low quality of the evidence, cannot be recommended for the assessment of ocular phoria, further studies are suggested.

Key words: Eye Movement Disorders; Eye Tracking; Data reliability.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1. Eixos em torno dos quais ocorrem os movimentos do bulbo do olho	16
Figura 2. Vista Lateral, dos músculos da órbita direita.....	17
Figura 3. Vista Superior do Sistema Ocular	17
Figura 4. Exame clínico dos músculos extrínsecos do bulbo do olho.....	18
Figura 5. Demonstração uni e bilateral de ações dos músculos do olho	19
Figura 6. Corte sagital da órbita, bulbo do olho e pálpebras.....	20
Figura 7. Estruturas após enucleação do bulbo do olho.	21
Figura 8. Nervos da órbita.....	21
Figura 9. Distribuição das fibras nervosas para o gânglio ciliar e o bulbo do olho.....	22
Figura 10. Movimentos binoculares e músculos responsáveis.....	23
Figura 11. Dissecção da órbita, removida a parte orbital do frontal	23
Figura 12. Principais conexões do sistema oculomotor.	24
Figura 13: Descrição do procedimento da bateria de testes ocular	28
Figura 14. Régua milimetrada para avaliação de ponto próximo de convergência.....	28
Figura 15. Oclutor preto.....	29

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1. Músculos extrínsecos do bulbo do olho.	19
Quadro 2. Interpretação dos valores obtidos na avaliação do PPC	28
Quadro 3. Classificação do desvio do eixo visual.....	29
Quadro 4. Interpretação dos valores da pontuação obtidos no CISS	29

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1. Análise interavaliadores do teste de vergência ocular.	30
Tabela 2. Análise intra-avaliador do teste de vergência ocular.	30
Tabela 3. Análise da acurácia do teste de vergência ocular com o CISS	31
Tabela 4. Análise interavaliadores do teste de foria ocular direita a 40cm	32
Tabela 5. Análise interavaliadores do teste de foria ocular esquerda a 40cm	32
Tabela 6. Análise interavaliadores do teste de foria ocular direita a 20 cm.	32
Tabela 7. Análise interavaliadores do teste de foria ocular esquerda a 20 cm.	33
Tabela 8. Análise intra-avaliador do teste de foria ocular direita a 40 cm.	33
Tabela 9. Análise intra-avaliador do teste de foria ocular esquerda a 40 cm.	33
Tabela 10. Análise intra-avaliador do teste de foria ocular direita a 20 cm.	33
Tabela 11. Análise intra-avaliador do teste de foria ocular esquerda a 20 cm.	34

LISTA DE ABREVIATURAS

AP	Anteroposterior
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação
CNS	Ética Conselho Nacional de Saúde
CISS	Questionário de Sintomas de Insuficiência de Convergência
DP	Dioptria Prismática
ECOM	Esternocleidomastóideo
FIG	Figura
IC	Insuficiência de Convergência
ICC	Coeficiente de Correlação Interclasse
MEO	Músculo extraocular
NC	Nervo Craniano
OI	Oblíquo Inferior
OS	Oblíquo Superior
PPC	Ponto próximo de convergência
RAF	Royal Air Force
RI	Retor Inferior
RL	Retor Lateral
RM	Retor Medial
RS	Retor Superior
SNC	Sistema Nervoso Central
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. Apresentação do problema e justificativa	13
2. OBJETIVOS	15
2.1. Objetivo Geral	15
2.2. Objetivo Especifico.	15
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
4. MÉTODOS.....	26
5. RESULTADOS	30
6. DISCUSSÃO	34
7. CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS	38
ANEXOS	43
APÊNDICES	44

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do problema e justificativa

O receptor visual, o olho, atua como endo e exteroceptor, e é um dos receptores sensoriais envolvidos na atividade motora musculoesquelética, relacionando o posicionamento da coluna cervical e os movimentos dos olhos e cabeça através da integração de informações aferentes do sistema vestibular, visual e proprioceptivo. Essa integração gera respostas musculoesqueléticas posturais adequadas ou adaptativas compensatórias desencadeadas pela ativação da musculatura da região cervical com o intuito de manter a execução das atividades que requeiram o movimento dos olhos (FIGUEIREDO, 2020). Os comandos neurais necessários para produzir a resposta no momento correto são organizados e enviados para os centros cerebrais apropriados com intuito de executar a ação desejada, ou seja, a informação sensorial recebida é processada e transmitida ao mecanismo efetor, para então serem determinadas as estratégias adequadas de resposta motora (ERICKSON, 2007).

Diante desse contexto, o sistema visual contribui para manter o balanço natural dentro dos limites da base de apoio, informando como manter o alinhamento da cabeça e do tronco. As alterações neste mecanismo e na capacidade de permanecer com a cabeça em posição neutra podem desencadear posturas inadequadas, gerando sobrecarga para a coluna e possíveis repercussões como a dor (JANG, 2019).

Um dos distúrbios mais comuns no sistema oculomotor em visão binocular é a insuficiência de convergência que ocorre em mais de 8% da população com incidência aumentando conforme a idade (DORNBOS, 2019). Já na visão monocular os distúrbios em forias oculares são os mais comuns e geram repercussões diretas no sistema musculoesquelético e na manutenção postural, apresentando sintomas frequentes associados com fadiga ocular, astenopia, dor de cabeça, sonolência, dificuldade de concentração na leitura, saltos de linhas e diplopia intermitente, todos estes influenciados pelo estado geral de saúde, ansiedade e trabalho de perto prolongado, que por suas vezes interferem na capacidade de ler, aprender e de realizar trabalhos de perto (GUERRERO, 2014; GUPTA, 2008; CUNHA, 2013).

A convergência ocular é o movimento de adução simultâneo dos olhos sendo possível visualizar objetos próximos. O ponto próximo de convergência (PPC) é designado como o ponto mais próximo em que os olhos são capazes de convergir, quando a capacidade de convergir de perto não corresponde à necessidade da demanda de convergência e a fusão sensorial é intermitente caracteriza-se a insuficiência de convergência (IC). A fusão ocular é responsável por manter o alinhamento binocular adequado em relação à distância do ponto de fixação para projetar a imagem na retina dos dois olhos e obter uma única imagem fusionada, as forias oculares ocorrem quando existe um desalinhamento visualizado ao romper a binocularidade, e é classificada conforme a direção do desvio (VON NOORDEN, 2002; SCHEIMAN, 2005; DORNBOS, 2019; TRENTIN, 2023).

A IC e os desvios de forias podem ser avaliados por meio dos testes de vergência e foria ocular, respectivamente. No entanto, não há informações na literatura recente sobre confiabilidade e acurácia conjunta desses testes. De todo modo, no ambiente clínico, para

avaliação da vergência ocular são comumente utilizados: 1) o teste de ponto próximo de convergência (PPC) que determina a capacidade do sistema visual de manter a imagem de um objeto simultaneamente nas duas fóveas (região central da retina onde se forma a imagem que será transmitida ao cérebro), com a mudança do olhar para perto classificado como convergência e com a mudança do olhar para longe classificado como divergência; e 2) o questionário de Sintomas de Insuficiência de Convergência (CISS), sendo este considerado o instrumento padrão ouro para essa análise. Já para avaliar a foria ocular é utilizado o teste coveruncover, que determina o alinhamento ocular com o aspecto fusional eliminado, ou seja, com a musculatura ocular em repouso (ROCHA, 2023).

Assim, a presente proposta é original e tem o intuito de auxiliar os clínicos e pesquisadores no diagnóstico e identificação de alterações no receptor ocular propondo informações de reprodutibilidade de testes já utilizados no ambiente clínico e da pesquisa, com relevância nas repercussões musculoesqueléticas, adaptações posturais, possíveis quadros de dor, e outros sintomas associados, que podem gerar a longo prazo posturas viciosas e quadros de dor crônica, viabilizando, desta forma, a busca por estratégias de tratamento e prevenção. E por fim, a hipótese desse estudo é que os testes de convergência e foria são confiáveis e acurados para avaliação de alterações do receptor ocular.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo deste projeto de pesquisa é verificar a confiabilidade dos testes de vergência e foria ocular e acurácia da vergência.

2.2 Objetivos específicos

O objetivo específico deste projeto de pesquisa é:

- Verificar a confiabilidade intra-avaliador do teste de vergência;
- Verificar a confiabilidade interavaliador do teste de vergência;
- Verificar a confiabilidade intra-avaliador do teste de foria ocular;
- Verificar a confiabilidade interavaliador do teste de foria ocular;
- Verificar a acurácia da vergência ocular entre o questionário CISS e o teste de convergência.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Anatomia ocular

O olho é um órgão da visão, formado pelo bulbo do olho e pelo nervo óptico. O bulbo do olho contém o aparelho óptico do sistema visual, e ocupa a maior parte da porção anterior da órbita, suspenso por seis músculos extrínsecos que controlam seu movimento. Os músculos extrínsecos do bulbo do olho são: o elevador da pálpebra superior, os quatro retos (superior, inferior, medial e lateral) e os dois oblíquos (superior e inferior). Estes músculos (fig. 1 e 2)

atuam juntos para movimentar as pálpebras superiores e os bulbos dos olhos e as fixações. A inervação e as principais ações dos músculos da órbita, começando a partir da posição primária são descritas no quadro 1 (GUYTON, 2011; MOORE, 2012; DRAKE, 2015).

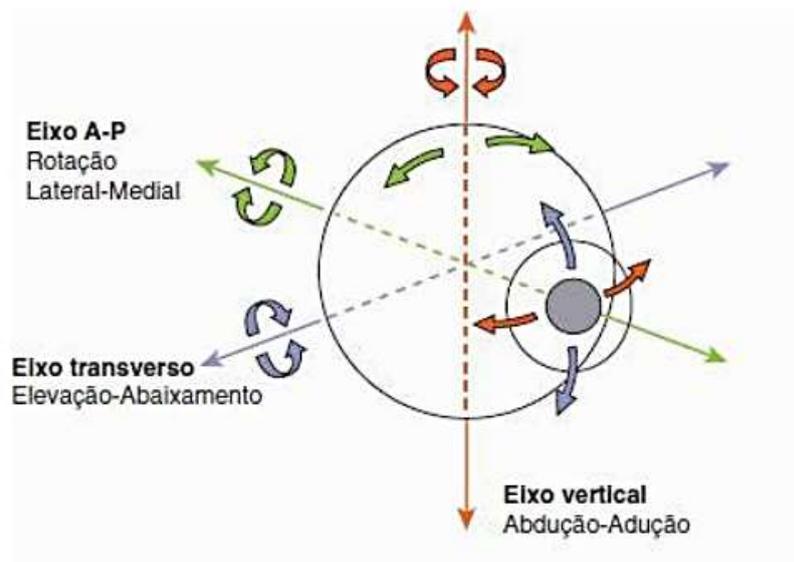


Figura 1. Eixos em torno dos quais ocorrem os movimentos do bulbo do olho (MOORE, 2012).

Os movimentos do bulbo do olho são rotações em torno de três eixos: vertical, transversal e anteroposterior (Fig. 1) e são descritos de acordo com a direção do movimento da pupila a partir da posição primária ou do polo superior do bulbo do olho a partir da posição neutra. A rotação do bulbo do olho em torno do eixo vertical move a pupila em sentido medial (em direção à linha mediana, adução) ou lateral (em direção oposta à linha mediana, abdução). A rotação em torno do eixo transversal move a pupila em sentido superior (elevação) ou inferior (abaixamento). Os movimentos em torno do eixo anteroposterior (AP) (correspondente ao eixo do olhar na posição primária) movem o polo superior do bulbo do olho em sentido medial (rotação medial ou torção interna) ou lateral (rotação lateral ou torção externa). Esses movimentos de rotação acomodam alterações na inclinação da cabeça e ausência desses movimentos contribui para a visão dupla. Além disso, os movimentos podem ocorrer ao redor dos três eixos simultaneamente, o que exige o uso de três termos para descrever a direção do movimento a partir da posição primária, p. ex., a pupila está elevada, aduzida e rodada medialmente (GUYTON, 2011; MOORE, 2012; DRAKE, 2015).

O músculo levantador da pálpebra superior: expande-se e forma uma aponeurose bilaminar larga à medida que se aproxima de suas fixações distais. A lâmina superficial se fixa à pele da pálpebra superior e a lâmina profunda, ao tarso superior (Fig.2). Esse músculo sofre a oposição da gravidade na maior parte do tempo e é o antagonista da metade superior do músculo orbicular do olho, o esfíncter da rima das pálpebras. A lâmina profunda da parte distal (palpebral) do músculo contém fibras musculares lisas, o músculo tarsal superior, responsável pelo alargamento adicional da rima das pálpebras, sobretudo durante uma resposta simpática (exemplo: medo). No entanto, elas parecem funcionar continuamente (na ausência de resposta simpática) porque uma interrupção dos estímulos simpáticos provoca ptose ou queda da pálpebra superior permanente (MOORE, 2012; DRAKE, 2015).

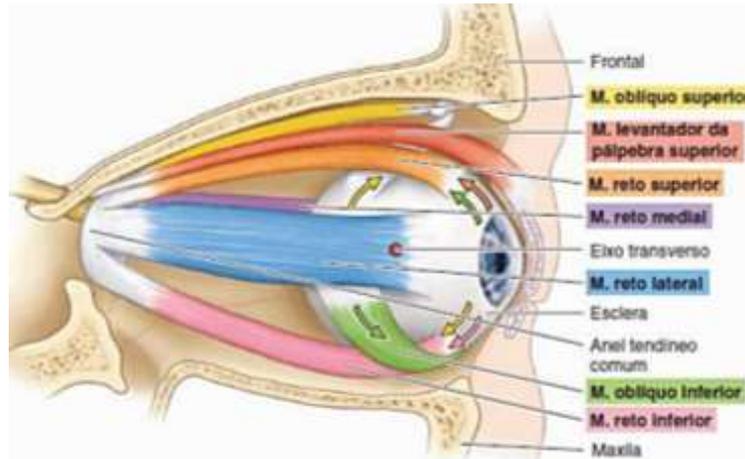


Figura 2. Vista Lateral, posição dos músculos da órbita direita. Setas, movimentos do bulbo do olho em torno do eixo transverso (MOORE, 2012).

3.1.2 Músculos oculares

Os quatro músculos retos seguem em sentido anterior até o bulbo do olho e originam-se de uma bainha fibrosa, o anel tendíneo comum, que circunda o canal óptico e parte da fissura orbital superior (Figs. 2 e 3). Os quatro músculos retos são nomeados de acordo com suas posições individuais em relação ao bulbo do olho. Como eles seguem principalmente em sentido anterior para se fixarem às faces superior; inferior, medial e lateral do bulbo do olho, anteriormente ao seu equador, as ações primárias dos quatro retos na produção de elevação, abaixamento, adução e abdução são relativamente intuitivas. O ápice da órbita ocupa posição medial em relação à órbita, de modo que o eixo da órbita não coincide com o eixo óptico (Fig. 3). Portanto, quando o olho está em posição primária, os músculos superiores (RS) e reto inferior (RI) também chegam ao bulbo do olho pela face medial e sua linha de tração passa medialmente ao eixo vertical, o que confere aos dois músculos uma ação secundária de adução (MOORE, 2012; DRAKE, 2015).

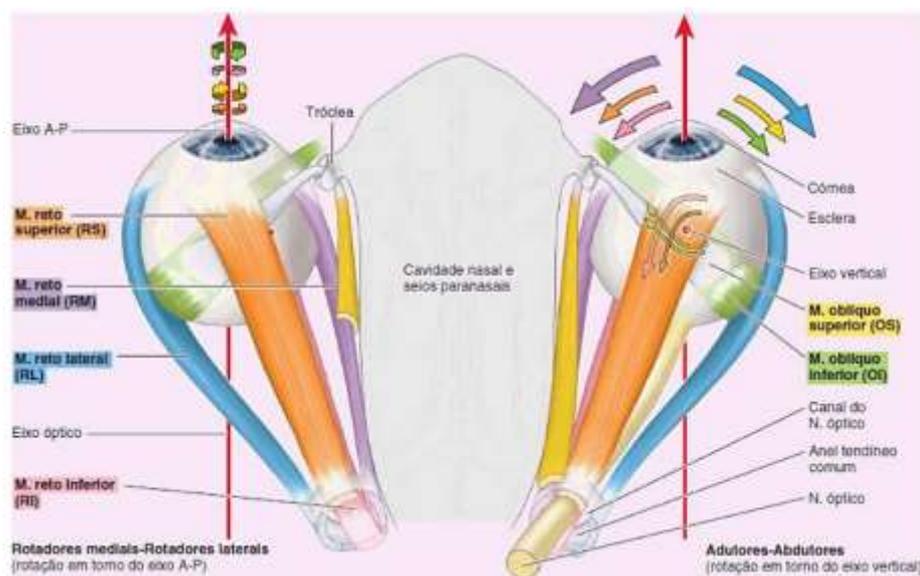


Figura 3. Vista Superior do Sistema Ocular (MOORE, 2012).

O RS e o RI também se estendem lateralmente, passando superiormente e inferiormente

ao eixo AP, respectivamente, o que proporciona ao RS uma ação secundária de rotação medial, e ao RI uma ação secundária de rotação lateral. Se o olhar for primeiramente direcionado lateralmente (abduzido pelos músculos retos laterais [RL]), de modo que a linha do olhar coincida com o plano do RI e RS, o RS produz apenas elevação (e é o único responsável pelo movimento) (Fig.4A), e o RI produz apenas abaixamento (e também é o único responsável) (Fig. 4B). (MOORE, 2012; DRAKE, 2015).

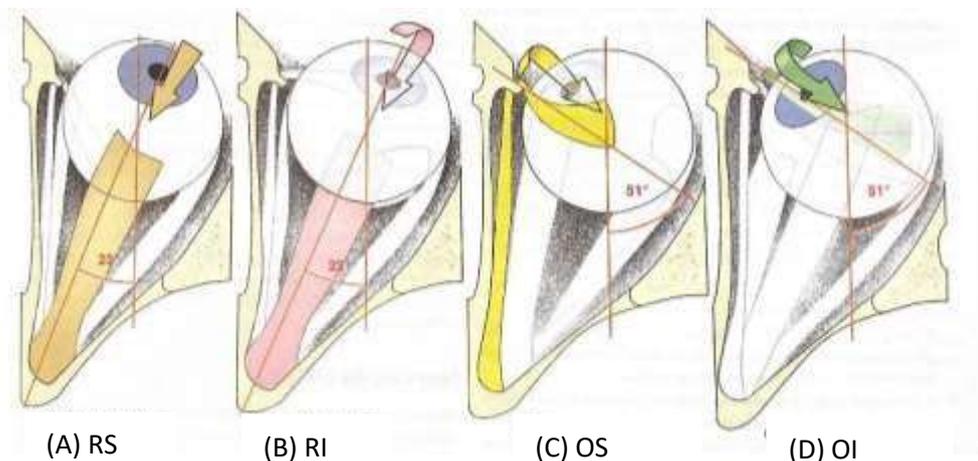


Figura 4. Exame clínico dos músculos extrínsecos do bulbo do olho, o ângulo do olhar coincidente com o ângulo do músculo (MOORE, 2012).

O músculo oblíquo inferior (OI) é o único a se originar da parte anterior da órbita (imediatamente lateral à fossa lacrimal). O músculo oblíquo superior (OS) origina-se da região do ápice, como os músculos retos mais supero medialmente ao anel tendíneo comum (Fig. 4A); entretanto, o tendão atravessa a tróclea logo no interior da margem orbital supero medial, redirecionando a linha de tração (Figs. 2, 3 e 4C). Assim, os tendões de inserção dos músculos oblíquos estão no mesmo plano vertical oblíquo. A vista anterior ou superior (Fig. 3) dos tendões de inserção com o bulbo do olho na posição primária permite ver que os tendões dos músculos oblíquos seguem principalmente em sentido lateral para se inserirem na metade lateral do bulbo do olho, posteriormente ao seu equador. Como eles seguem em posição inferior e superior ao eixo AP em sentido lateral, o OI é o principal rotador lateral e o OS é o principal rotador medial do bulbo do olho. Entretanto, na posição primária os músculos oblíquos também seguem em sentido posterior através do eixo transversal (Fig. 2) e posteriormente ao eixo vertical (Fig. 3), conferindo ao OS a função secundária de depressor, ao OI a função secundária de elevador, e aos dois músculos a função secundária de abdutores (Fig. 2 e 3). Se o olhar for primeiramente direcionado medialmente (aduzido pelo músculo reto medial [RM]), de modo que a linha do olhar coincida com o plano dos tendões de inserção do OS e OI, o OS faz apenas o movimento de abaixamento (e é o único responsável pelo movimento) (Fig. 4C), e o OI causa apenas elevação (e também é o único responsável) (Fig. 4D) (MOORE, 2012).

A principal ação do músculo oblíquo superior é o abaixamento da pupila na posição aduzida, exemplo: direcionamento do olhar para o pé da página quando os dois olhos estão voltados medialmente (convergentes) para a leitura. A principal ação do músculo oblíquo inferior é a elevação da pupila na posição aduzida exemplo: direcionamento do olhar para o topo da página durante a convergência para a leitura (MOORE, 2012).

Embora as ações produzidas pelos músculos extrínsecos do bulbo do olho tenham sido analisadas individualmente, todos os movimentos exigem a ação de diversos músculos no mesmo olho, que se auxiliam como sinérgicos ou se opõem como antagonistas. Músculos que são sinérgicos para uma ação podem ser antagonistas para outra. Por exemplo, nenhum músculo isolado pode elevar a pupila diretamente a partir da posição primária (Fig. 5) os dois elevadores (RS e OI) atuam de modo sinérgico para fazer isso. No entanto, esses músculos são antagonistas como rotadores e neutralizam-se mutuamente, de modo que não há rotação quando eles atuam juntos para elevar a pupila. Do mesmo modo, nenhum músculo isolado pode abaixar a pupila diretamente a partir da posição primária. Agindo sozinhos, os dois abaixadores, OS e RI, produzem abaixamento e também têm ações opostas em termos de adução abdução e rotação medial-lateral. Mas, quando há ação simultânea do OS e do RI, seu sinérgismo abaixa a pupila, porque as ações antagonistas neutralizam-se, ocorrendo apenas abaixamento. (MOORE, 2012).

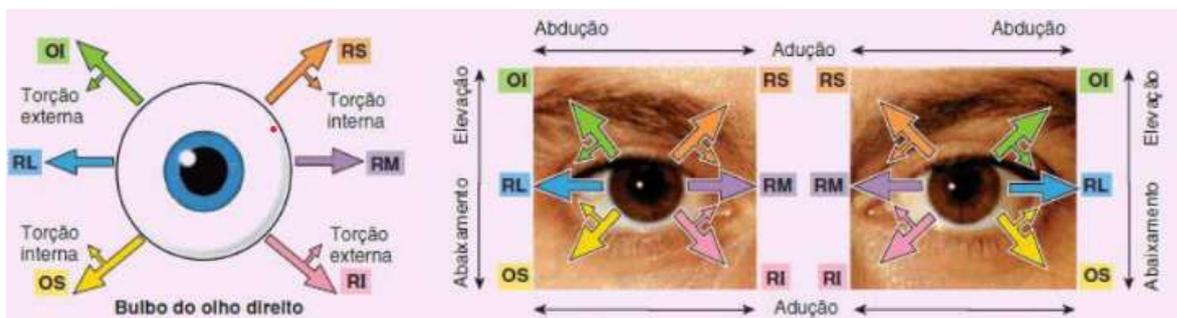


Figura 5. Demonstração uni e bilateral de ações dos músculos extrínsecos do bulbo do olho a partir da posição primária. As setas grandes indicam o músculo agonista primário. Os movimentos nas direções entre as grandes setas exigem ações sinérgicas dos músculos adjacentes (MOORE, 2012).

Para direcionar o olhar, a coordenação de ambos os olhos deve ser realizada pela ação combinada de músculos conjugados contralaterais. Por exemplo, ao dirigir o olhar para a direita, os músculos retos lateral direito e reto medial esquerdo atuam como músculos conjugados (GUYTON, 2011; MOORE, 2012).

Quadro 1. Músculos extrínsecos do bulbo do olho

Músculos	Origem	Inserção	Inervação	Principal ação
Levantador da pálpebra superior	Asa menor do esfenóide, superior e anterior ao canal óptico	Tarso superior e pele da pálpebra superior	Nervo oculomotor (NC III); a camada profunda (músculo tarsal superior) é suprida por fibras simpáticas	Eleva a pálpebra superior
Oblíquo Superior (OS)	Corpo do esfenóide	Seu tendão atravessa um anel fibroso, ou tróclea, muda sua direção e se insere na esclera profundamente ao músculo reto superior	Nervo Troclear (NC IV)	Abduz, abaixa e gira medialmente o bulbo do olho

contínuo com o espaço entre a aracnoide e a pia que revestem o encéfalo (MOORE, 2012).

Uma lâmina de pia-máter cobre a superfície do nervo óptico dentro da bainha. Além do nervo óptico (NC II), os nervos da órbita incluem aqueles que atravessam a fissura orbital superior e suprem os músculos oculares: nervos oculomotor (NC III); troclear (NC IV) e abducente (NC VI) (Figs. 7 e 8).

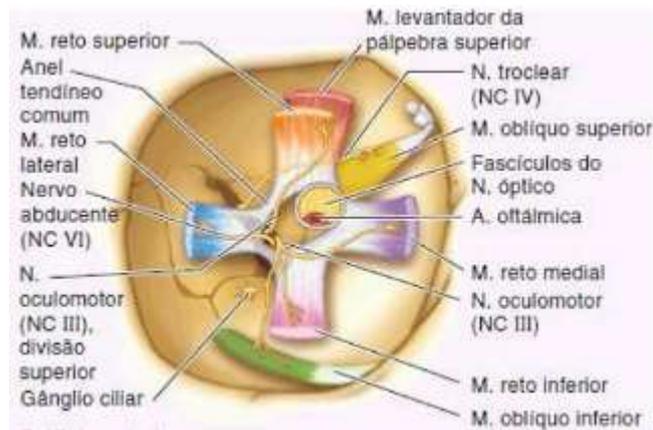


Figura 7. Estruturas após enucleação do bulbo do olho (MOORE, 2012).

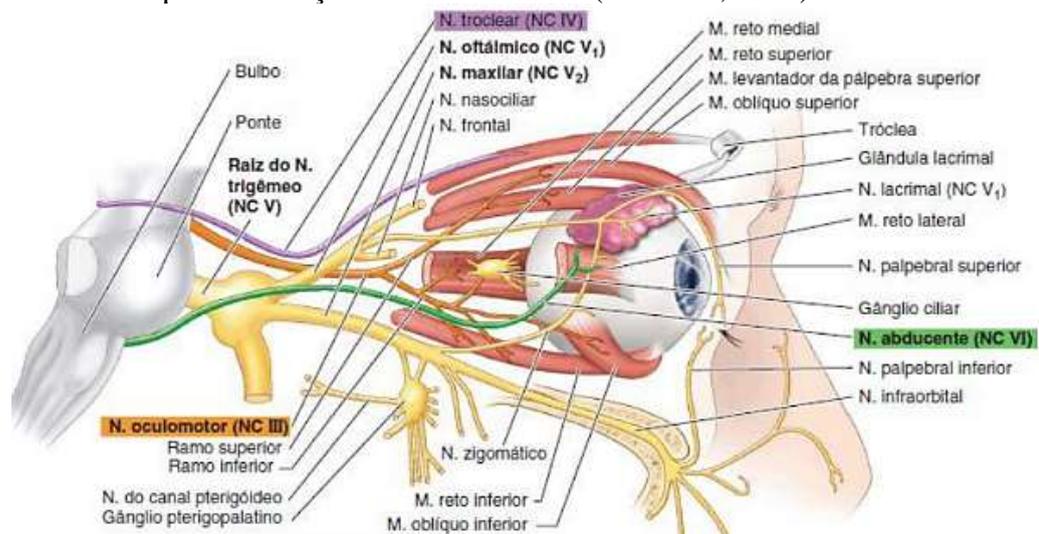


Figura 8. Nervos da órbita. Três nervos cranianos (NC III, IV e VI) suprem os setemúsculos extrínsecos do bulbo do olho voluntários. O NC IV supre o músculo oblíquo superior; o NC VI, o músculo reto lateral; e o NC III, os outros cinco músculos. O NC III também leva fibras parassimpáticas prè-ganglionares para o gânglio ciliar. O nervo trigêmeo (NCV) envia fibras sensitivas para a órbita, a região orbital e o bulbo do olho (MOORE, 2012).

A inervação dos músculos extrínsecos que movimentam o bulbo do olho: reto lateral, NC VI; oblíquo superior, NC IV; todos os outros, NC III. Os nervos troclear e abducente seguem diretamente até o único músculo suprido por cada nervo. O nervo oculomotor forma as divisões superior e inferior. A divisão superior inerva os músculos reto superior e levantador da pálpebra superior. A divisão inferior inerva os músculos retos medial e inferior e o músculo oblíquo inferior; além de conduzir fibras parassimpáticas pré-ganglionares até o gânglio ciliar (Fig. 9). Os movimentos são estimulados pelos nervos oculomotor, troclear e abducente, a partir da posição primária nas órbitas direita e esquerda, produzindo visão binocular mostrada na Fig. 10. Os três ramos terminais do nervo oftálmico, NC V, (os nervos frontal, nasociliar e lacrimal), atravessam a fissura orbital superior e suprem estruturas relacionadas à parte anterior da órbita (glândula lacrimal e pálpebras), face e couro cabeludo (Fig. 11) (MOORE, 2012).

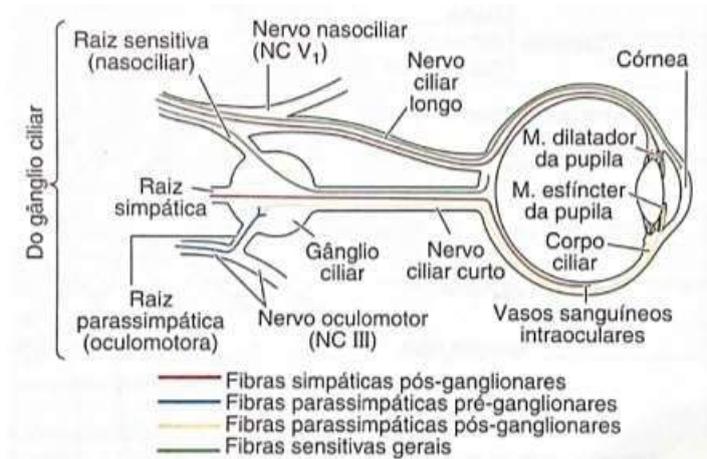


Figura 9. Distribuição das fibras nervosas para o gânglio ciliar e o bulbo do olho. O gânglio ciliar recebe três tipos de fibras nervosas de três origens diferentes. Toda a inervação parassimpática, mas só parte da inervação sensitiva e simpática do bulbo do olho, atravessa o gânglio. As fibras simpáticas e sensitivas no nervo ciliar longo passam ao longo do gânglio (MOORE, 2012).

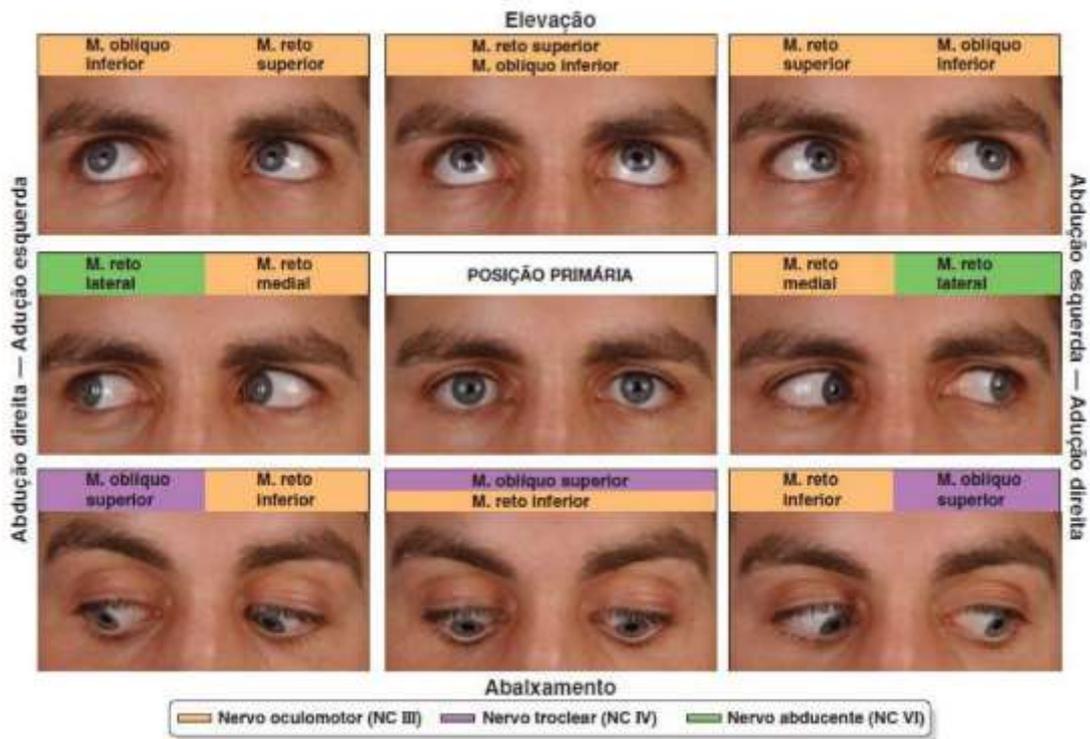


Figura 10. Movimentos binoculares e músculos responsáveis. Todos os movimentos iniciam-se a partir da posição primária (MOORE, 2012).

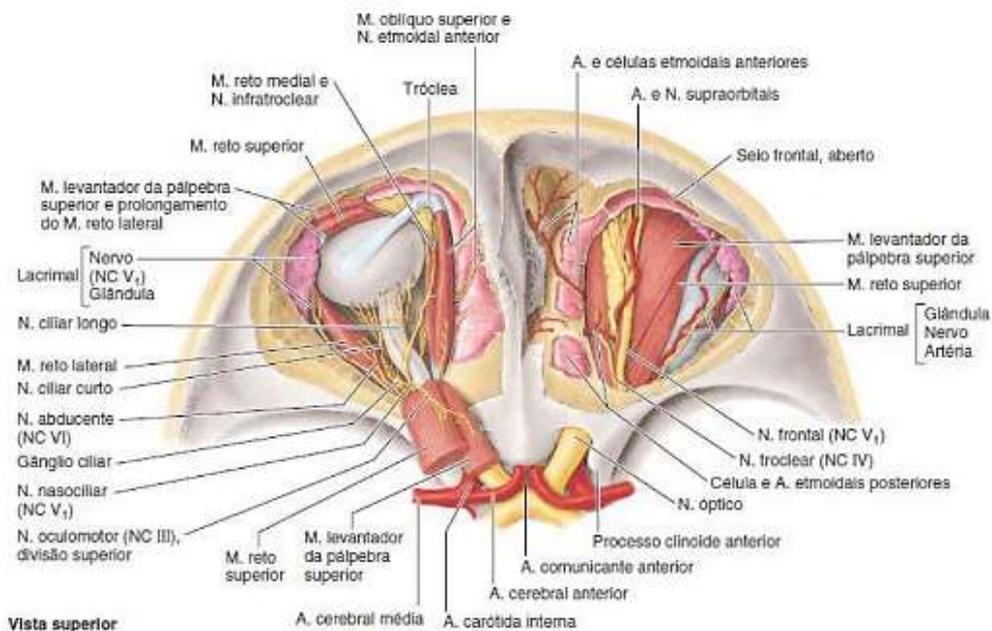


Figura 11. Dissecção da órbita. Nesse acesso superior, foi removida a parte orbital do frontal. No lado direito, podem-se ver três nervos no teto da órbita (troclear, frontal e lacrimal). No lado esquerdo, os músculos levantadores da pálpebra superior e reto superior foram seccionados e rebatidos, o corpo adiposo da órbita foi removido para mostrar os nervos que atravessam a gordura intraconal (MOORE, 2012).

3.1.4 Nervo acessório

O nervo acessório (NC XI) tem função motora somática para os músculos

esternocleidomastóideo e trapézio. O nervo acessório origina-se do núcleo ambíguo no bulbo, uma coluna de neurônios motores do corno anterior nos cinco (ou seis) segmentos cervicais superiores da medula espinal, após, une-se ao nervo vago (NC X) temporariamente durante a travessia do forame jugular separando-se novamente depois que saem, posteriormente desce ao longo da artéria carótida interna, penetra o músculo esternocleidomastóideo e o inerva, e emerge do músculo perto do meio de sua margem posterior. A seguir, cruza a região cervical posterior e passa profundamente à margem superior do trapézio para descer sobre sua superfície profunda, enviando vários ramos para o músculo. Os ramos do plexo cervical que conduzem fibras sensitivas dos nervos espinais C2-C4 unem-se ao nervo acessório na região cervical posterior, dotando esses músculos de fibras algícas e proprioceptivas. Os colículos superiores são em grande parte, responsáveis pelos movimentos oculares e da cabeça em direção a estímulo visual perturbador, além de fazer com que os olhos se voltem para a área de perturbação visual, os sinais são retransmitidos dos colículos superiores pelo fascículo longitudinal medial para outros níveis do tronco cerebral, para fazer com que a cabeça como um todo vire, e até o corpo todo se volte na direção do estímulo visual. Outros tipos de perturbações não visuais, como os sons fortes ou até colisões do lado do corpo, causam giros semelhantes dos olhos, cabeça e corpo. Portanto, os colículos superiores desempenham papel global na orientação dos olhos, da cabeça e do corpo, em relação aos distúrbios externos, quer sejam eles visuais, auditivos ou somáticos. (MOORE, 2012).

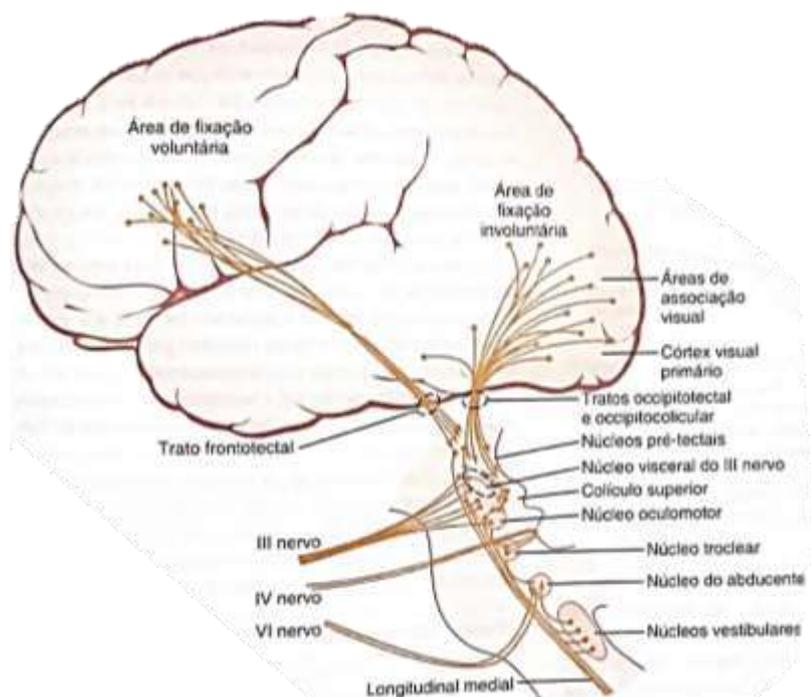


Figura 12. Principais conexões do sistema oculomotor (MOORE, 2012).

3.2 Sistema visual

O sistema visual atua como captador interno e externo, cedendo assim informações endo e exteroceptoras. A endocepção é atribuída à propriocepção sensorial interna que, no caso do sistema visual, tem a retina como o seu grande captador, e a exterocepção é atribuído à propriocepção sensorial externa que, neste caso, são os músculos extraoculares. É responsável

por receber informações do meio ambiente que são transmitidas para o sistema nervoso central, permitindo uma visão precisa do ambiente circundante. Estas informações são avaliadas pela percepção visual que integra as informações cromáticas, de movimento, detalhe, forma e profundidade, e então são analisadas e processadas pelo cortical cerebral em conjunto com as informações recebidas pelos outros captadores, permitindo assim a execução da tarefa pretendida. As alterações que afetem o sistema visual podem perturbar o processamento das imagens em qualquer estágio, levando a percepções limitadas ou errôneas, desta forma, apesar de ter um processamento de informação rápido e eficiente, pode ter imprecisões estruturais, e erros repentinos (RASCHE, 2005; SARLEGNA, 2009; SCHWARTZ, 2010; SOUZA, 2012; MORAES, 2018; REMINGTON, 2021).

Neste sentido, as informações captadas pelo sistema visual influenciam o posicionamento da cabeça e o equilíbrio muscular através do músculo esternocleidomastóideo (ECOM) que é responsável pela contração tônica para manter a posição da coluna vertebral cervical, e do músculo trapézio que fixa o cingulo do membro superior ao crânio e à coluna vertebral ajudando na sua sustentação essa integração possui fundamental importância no equilíbrio tônico dos músculos responsáveis pela postura corporal (SOUZA, 2012; MOORE, 2012; MORAES, 2018).

Em suma, os músculos extraoculares (MEO) têm grande importância para o sistema tônico postural e uma pequena alteração muscular pode levar a anomalias/distúrbios em forias e vergências. As informações captadas pelos MEO, são integradas pelos respectivos pares cranianos e SNC constituindo a via oculocefalogíra, que serve como “ponte” entre os MEO e os músculos da cabeça, pescoço e ombros. Logo, um desequilíbrio tônico dos músculos extraoculares pode perturbar o equilíbrio dos músculos craniocervicais, integrados para a manutenção da estabilidade do olhar (SOUZA, 2012; MORAES, 2018).

Além disso, a cabeça contém dois dos mais importantes sistemas perceptivos responsáveis por detectar perda de equilíbrio, os sistemas visual e vestibular, que desempenham um papel importante no controle locomotor. Durante uma corrida ou caminhada, possíveis oscilações da cabeça podem prejudicar o equilíbrio locomotor. Assim, o controle postural exige que a estabilização e orientação da cabeça sejam preservadas no espaço, pois a informação visual recolhida depende do posicionamento da cabeça. O organismo estabiliza a cabeça no espaço, permitindo uma locomoção eficiente, visão estável e melhor processamento vestibular (BARIN, 1992; ASSAIANTE, 1993; BOREL, 2002).

Neste sentido as insuficiências de convergência e as forias oculares podem provocar uma nova integração do esquema corporal que funcionará com a insuficiência e o desequilíbrio postural que a acompanha, desencadeando uma instabilidade no sistema tônico postural e, como resultado a curto ou longo prazo, podem favorecer o aparecimento de dores, enrijecimentos e contraturas (BUISSERET, 1983; GILHODES, 1986).

3.3 Convergência Ocular

O movimento de adução simultâneo dos olhos é denominado de convergência, sendo possível visualizar objetos próximos com aproximadamente 33 cm de distância. O ponto próximo de convergência (PPC) é designado como o ponto mais próximo em que os olhos são capazes de convergir. Quando a aproximação dos objetos se torna um obstáculo que impede o adequado alinhamento binocular dos olhos, tem-se a definição de IC. Cabe ressaltar que a

IC pode ser vista como um fator negativo em relação a qualidade de vida e com relação a saúde geral, já que contribui para um baixo rendimento tanto no trabalho, como na escola e no lazer. Para diagnosticar IC e estimar o equilíbrio da musculatura extrínseca do olho a literatura utiliza-se de várias ferramentas, dentre elas, o teste de convergência ocular através do ponto próximo de convergência (PPC), que tem por objetivo diagnosticar como convergência normal, suficiente ou insuficiente. Sendo que, normalmente a convergência dos olhos é simétrica e simultânea (GOSS, 1995; VON NOORDEN, 2002; SCHEIMAN, 2005; GUPTA, 2008; CUNHA, 2013; TAVARES, 2014). Já o questionário Convergence Insufficiency Symptom Survey (CISS) foi desenvolvido pelo Convergence Insufficiency Treatment Trial, e é a primeira ferramenta padronizada aprovada, confiável e válida na detecção de casos de insuficiência de convergência, distinguindo estes casos dos de visão binocular normal, com elevada sensibilidade. Foi traduzido e adaptado para língua portuguesa, contendo 15 itens, com 5 níveis de resposta (Cada item foca apenas em um sintoma). Possui a sensibilidade de discriminar qual o sintoma que o indivíduo está a reportar, exibindo boas propriedades psicométricas. Os resultados podem ser classificados em visão binocular normal, suspeita de IC, e IC (BORSTING, 2004; TAVARES, 2014; MENIGITE, 2017).

3.4 Foria ocular

A fusão ocular é responsável por manter o alinhamento binocular adequado em relação à distância do ponto de fixação para projetar a imagem na retina dos dois olhos e obter uma única imagem fusionada, as forias oculares são distúrbios fusionais que ocorrem quando os olhos não conseguem permanecer em fusão constante ao romper a binocularidade, devido ao excesso de utilização do sistema sincinético, relacionada com os núcleos neurológicos ou com os centros motores e visuais. Um dos testes utilizados para avaliação de foria ocular é o teste coveruncover onde o olho avaliado é coberto e descoberto consecutivas vezes por um oclisor e caso o bulbo do olho mova-se na direção oposta para recuperar a fixação quando descoberto, é caracterizada a foria ocular. Os resultados podem ser classificados em exoforia, quando o movimento de refixação acontece para a linha medial em direção ao nariz, esoforia quando o movimento segue a direção lateral, hiperforia quando o movimento ocorre para baixo e hipoforia quando o movimento ocorre para cima (JOHNS,2004; HRYNCHAK, 2010). As forias podem se manifestar devido aos excessos e desalinhamento, e há uma preocupação acadêmica científica em realizar a correção e aplicar métodos terapêuticos nos desvios, em especial nos exodesvios, com condutas corretivas a fim de evitar alterações compensatórias. Há também a possibilidade que pequenas forias evoluam para forias medianas e grandes e até mesmo devido ao excesso de esforço, podendo caminhar para microtropias que devido a condutas ineficazes resultam em tropias oculares, ou seja, um desvio manifesto por parte de um olho, da posição normal quando ambos os olhos estão abertos e descobertos (PAES, 2022).

4. MÉTODOS

4.1 Caracterização do estudo e procedimentos éticos

O desenho do estudo é um estudo observacional transversal. Aprovado no comitê de ética em pesquisa CAAE 57521821.2.0000.8123, sob parecer nº 5.501.335.

4.2 População e amostra

Foram incluídos no estudo voluntários de ambos os sexos com idades de 18 a 49 anos recrutados de forma voluntária (GONÇALVES, 2016; OMS, 2020), e encaminhados a Clínica de Fisioterapia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), onde foram informados sobre o protocolo de avaliação.

Foram excluídos do estudo os voluntários que apresentaram (1) sintomas neurológicos e/ou doenças psiquiátricas (2) uso de medicação que altera a percepção sensorial e (3) tropia ocular.

Todos os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, (TCLE) conduzido de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa para Seres Humanos. A pesquisa seguiu as recomendações do Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS), conduzida no ambulatório clínico de fisioterapia da Universidade Estadual do Norte do Paraná na cidade Jacarezinho-PR, entre os meses de junho e agosto de 2022 (KOTTNER, 2011).

Os procedimentos foram realizados em consultório reservado, no intuito de evitar qualquer tipo de exposição ou possíveis constrangimentos dos participantes. Todos os procedimentos foram conduzidos por três avaliadores especialistas em posturologia, treinados e calibrados para avaliação dos testes visuais com experiência média de 3 anos. Os voluntários foram recrutados através de anúncios nas mídias sociais.

O tamanho da amostra foi realizado considerando o aponto por Dornbos (2019), que apontaram uma prevalência de 8% de insuficiência de convergência na população em geral. Considerando um valor de Kappa entre os avaliadores aceitável igual ou acima de 0,3, um poder de 80% e $\alpha=0,05$, podemos considerar uma amostra ideal de 113 indivíduos, em nosso estudo participaram 123 indivíduos.

4.3 Protocolo de intervenção

Os voluntários elegíveis, após assinar o TCLE (apêndice 1) foram submetidos a uma bateria de testes: iniciado pela avaliação do ponto próximo de convergência (PPC) ocular para mensuração da máxima capacidade de convergência ocular com objeto real (caneta). No seguimento foi realizado um descanso de 05 minutos (com uma venda preta sobre os olhos) e realizado o teste coveruncover para avaliação qualitativa do alinhamento dos eixos visuais e presença de tropia e, após, os mesmos responderam ao questionário de Sintomas de Insuficiência de Convergência para identificar alterações de convergência ocular.

A bateria de teste foi realizada por 3 avaliadores distintos em 2 momentos, com o intervalo de uma semana entre o 1º e 2º momento, todos os avaliadores fizeram a bateria de testes completa nos 2 momentos preconizados, foi realizado um sorteio para ordem de avaliação dos avaliadores, todos os avaliadores foram cegados e não tinham acesso as avaliações entre os períodos e avaliações entre eles. Essa forma de avaliação foi empregada para análise da confiabilidade intra e interavaliador de todos os testes que estão descritos (figura 13).

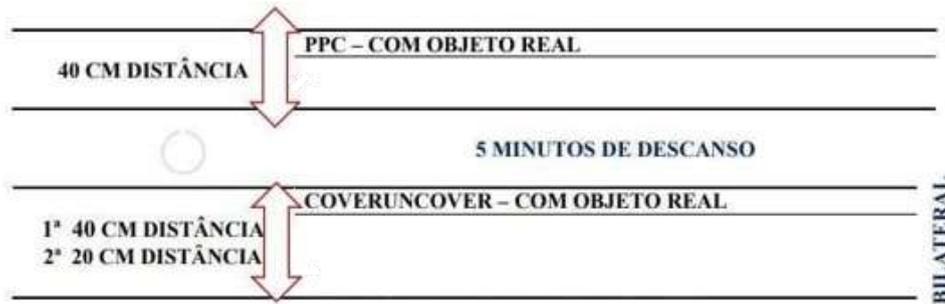


Figura 13: Descrição do procedimento da bateria de testes ocular

4.4 Instrumentos e técnicas de coleta de dados

4.4.1 Ponto Próximo de Convergência

Para avaliação do ponto próximo de convergência (PPC) foi realizado o teste de convergência ocular, que mede a máxima capacidade de convergência ocular em condições de fusão permanente em visão de perto (ROCHA, 2023). O teste foi realizado com o voluntário em pé, onde foi solicitado que o voluntário fixasse o olhar no objeto real – uma caneta colocada a 40cm de distância dos olhos na altura do nariz e, então, foi perguntado se o objeto visualizado estava duplicado ou não. Se a resposta fosse objeto duplicado, era afastado até que o voluntário visse somente um objeto. Se a resposta fosse visão de um só objeto, era aproximado até que o voluntário indicasse que o via duplicado (ou se o avaliador observasse que um olho perdeu a fixação ou descentralização dos reflexos). Neste ponto, foi mensurada a distância e registrado o valor em centímetros por meio da régua milimetrada (figura 14), considerando o quadro 2 (ROCHA, 2023).

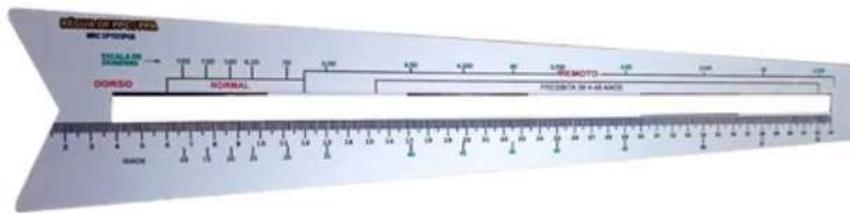


Figura 14: Régua milimetrada para avaliação de PPC

Quadro 2: Interpretação dos valores obtidos na avaliação do PPC

Centímetros	Classificação
Entre 3.0 e 4.0	Normal
Entre 4.1 e 6.9	Suficiente
Maior ou igual a 7	Insuficiente

4.4.2 Convergência

Para avaliação da foria ocular foi realizado o teste coveruncover para determinar

qualitativamente o grau de alinhamento dos eixos visuais (ROCHA, 2023). O teste foi realizado com o voluntário em pé, onde foi solicitado que o mesmo fixasse o alvo objeto real – uma caneta colocada na base do nariz a 40cm de distância dos olhos e então, foi ocluído o olho direito do voluntário com um oclisor preto (figura 15) e retirada a oclusão, observando se ocorria algum movimento após a retirada do oclisor. Após essa observação, foi realizado o mesmo procedimento para avaliar o olho esquerdo.

Este procedimento foi realizado três vezes em cada olho, ao qual, qualquer movimento do olho avaliado indicava a presença de uma foria e, qualquer movimento do olho não avaliado indicava uma tropia. A partir desse ponto foi identificada e classificada a foria ocular de acordo com o quadro 3.

O teste foi repetido então, com a distância de 20 cm. Foram realizadas as mesmas repetições e interpretações supracitadas no teste a 40 cm de distância. (ROCHA, 2023).



Figura 15: Oclisor preto

Quadro 3: Classificação do desvio do eixo visual.

Classificação	Movimento do olho avaliado
Ortoforia	Não houve movimento
Exofovia	Movimento para dentro
Endofovia	Movimento para fora
Hiperfovia	Movimento para baixo
Hipofovia	Movimento para cima

4.4.3. Sintomas de Insuficiência de convergência validado para a língua portuguesa (CISSvp)

O questionário CISSvp é composto por 15 itens (anexo 1). A resposta a cada item varia de "nunca" a "sempre" em uma escala Likert de 5 níveis. É uma ferramenta padronizada aprovada, validada e confiável, onde todas as respostas são somadas obtendo-se uma pontuação final de modo a inferir sobre a detecção de alterações na vergência ocular, de acordo com o quadro 3 (TAVARES, 2015).

Quadro 4: Interpretação dos valores da pontuação obtidos no questionário CISSvp

Pontuação (Score total)	Interpretação
0 a 10	Visão Binocular Normal

11 a 36	Suspeita de Insuficiência de Convergência
37 a 60	Insuficiência de Convergência

4.5 Análise dos dados

Os dados dos 3 avaliadores foram utilizados para análise. O Kappa de Cohen ponderado linear foi utilizado para determinar a confiabilidade intra e interavaliadores. A concordância interavaliadores foi calculada entre três pares de terapeutas. As taxas de concordância inter e intra-avaliador foram analisadas, calculando a proporção de concordância, concordância exata e concordância esperada pelo acaso (Sim e Wright, 2005; Kottner et al, 2011). Intervalos de confiança [95%] foram calculados para os valores.

Um coeficiente Kappa de 1.0 indica concordância total além do acaso. Valores superiores a 0.80 são considerados excelentes, valores entre 0.60-0.80 substancial, 0.40-0.60 moderado, 0.40-0.20 razoável e valores <0.20 são ruins (Bland e Altman, 1986). A interpretação do valor AUC considerado para classificação do grau de acurácia foi 0,5 (devido ao acaso); >0,5 a ≤ 0,7 (baixa acurácia), >0,7 a ≤ 0,9 (moderada acurácia); >0,9 a <1,0 (alta acurácia); e 1,0 (teste perfeito), segundo Akonberg (2007).

A análise de dados utilizou o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, Chicago, IL) versão 22.

5. RESULTADO

Foram analisados 123 voluntários, predominantemente do sexo masculino (50,4%) com idade média de 28 ± 7 anos.

A Tabela 1 mostra concordância aceitável para as variáveis categóricas na primeira e na segunda avaliação relativos à confiabilidade interavaliadores do teste de vergência ocular.

Tabela 1: Análise interavaliadores do teste de vergência ocular.

	Par AV1 vs AV2	Par AV1 vs AV3	Par AV2 vs AV3
Primeira Avaliação Kappa (IC a 95%)	0.54 (0.24 a 0.77)	0.49 (0.20 a 0.73)	0.43 (0.10 a 0.69)
Segunda Avaliação Kappa (IC a 95%)	0.59 (0.11 a 0.88)	0.46 (-0.03 a 0.78)	0.58 (0.15 a 0.85)

AV1: avaliador 1; AV2: avaliador 2; AV3: avaliador 3.

A Tabela 2 mostra os resultados relativos à confiabilidade intra-avaliadores do teste de vergência ocular. Detectou-se concordância aceitável para as variáveis categóricas.

Tabela 2: Análise intra-avaliador do teste de vergência ocular.

AV1	AV2	AV3
-----	-----	-----

Kappa	0.37 (0.05 a 0.63)	0.75 (0.46 a 0.94)	0.38 (0.08 a 0.66)
--------------	--------------------	--------------------	--------------------

AV1: avaliador 1; AV2: avaliador 2; AV3: avaliador 3.

A Tabela 3 mostra os resultados relativos à acurácia do teste de vergência ocular. Detectou-se acurácia baixa.

Tabela 3: Análise da acurácia do teste de vergência ocular com o CISS.

AUC (IC 95%)	Melhor Ponto de Corte	Sensibilidade	Especificidade
0.53 (0.40 a 0.65)	0.50	0.83	0.76

AUC: área sob a curva.

O Gráfico 1 mostra a curva ROC da análise do teste de convergência ocular com o padrão ouro.

Gráfico 1: Análise da curva ROC da acurácia do teste de vergência ocular com o CISS.

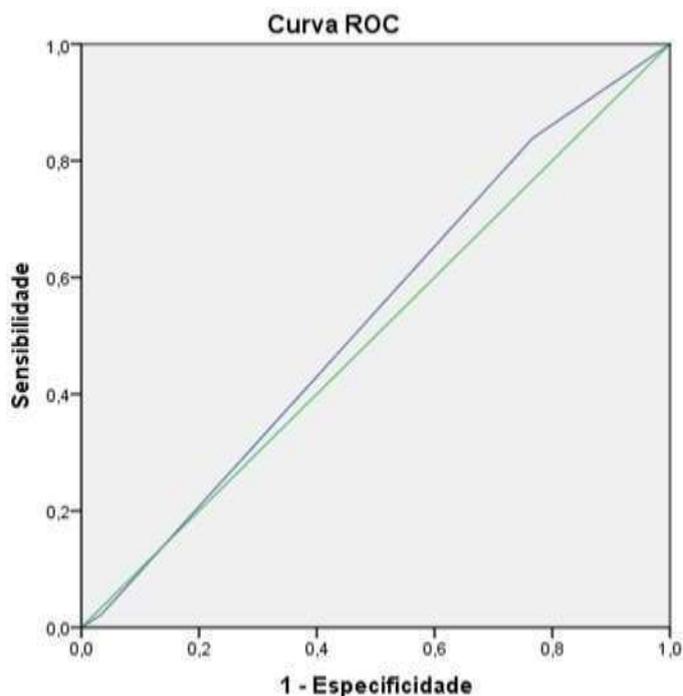


Gráfico 1: Análise da curva ROC da acurácia do teste de vergência ocular com o CISS

A Tabela 4 mostra os resultados relativos à confiabilidade interavaliadores do teste de foria ocular direita a 40cm. Detectou-se concordância aceitável para as variáveis categóricas na primeira e na segunda avaliação.

Tabela 4: Análise interavaliadores do teste de foria ocular direita a 40cm.

	Par AV1 vs AV2	Par AV1 vs AV3	Par AV2 vs AV3
Primeira Avaliação Kappa (IC a 95%)	1.0	1.00	1.00
Segunda Avaliação Kappa (IC a 95%)	1.00	0.66 (0.00 a 1.00)	1.00

AV1: avaliador 1; AV2: avaliador 2; AV3: avaliador 3.

A Tabela 5 mostra os resultados relativos à confiabilidade interavaliadores do teste de foria ocular esquerda a 40cm. Detectou-se que a concordância não aceitável para as variáveis categóricas na primeira e na segunda avaliação.

Tabela 5: Análise interavaliadores do teste de foria ocular esquerda a 40 cm.

	Par AV1 vs AV2	Par AV1 vs AV3	Par AV2 vs AV3
Primeira Avaliação Kappa (IC a 95%)	1.00	-0.14 (-0.38 a 0.00)	1.00
Segunda Avaliação Kappa (IC a 95%)	1.00	0.66 (0.00 a 1.00)	1.00

AV1: avaliador 1; AV2: avaliador 2; AV3: avaliador 3.

A Tabela 6 mostra os resultados relativos à confiabilidade interavaliadores do teste de foria ocular direita a 20cm. Detectou-se que a concordância não aceitável para as variáveis categóricas na primeira e na segunda avaliação.

Tabela 6: Análise interavaliadores do teste de foria ocular direita a 20cm.

	Par AV1 vs AV2	Par AV1 vs AV3	Par AV2 vs AV3
Primeira Avaliação Kappa (IC a 95%)	-0.008 (-0.20 a 0.00)	-0.01 (-0,04 a 0,00)	0.01 (-0.44 a 0.08)
Segunda Avaliação Kappa (IC a 95%)	1.00	0.17 (0.00 a 0.49)	1.00

AV1: avaliador 1; AV2: avaliador 2; AV3: avaliador 3.

A Tabela 7 mostra os resultados relativos à confiabilidade interavaliadores do teste de foria ocular esquerda a 20cm. Detectou-se que a concordância não aceitável para as variáveis categóricas na primeira e na segunda avaliação.

Tabela 7: Análise interavaliadores do teste de foria ocular esquerda a 20 cm.

	Par AV1 vs AV2	Par AV1 vs AV3	Par AV2 vs AV3
Primeira Avaliação Kappa (IC a 95%)	-0.01 (-0.02 a 0.00)	-0.03 (-0.073 a 0.00)	-0.01 (-0.05 a 0.00)
Segunda Avaliação Kappa (IC a 95%)	1.00	0.17 (0.00 a 0.49)	1.00

AV1: avaliador 1; AV2: avaliador 2; AV3: avaliador 3.

A Tabela 8 mostra os resultados relativos à confiabilidade intra-avaliadores do teste de vergência ocular direita a 40cm. Detectou-se concordância aceitável para as variáveis categóricas.

Tabela 8: Análise intra-avaliadores do teste de foria ocular direita a 40 cm.

	AV1	AV2	AV 3
Kappa	1.00	1.00	0.38 (0.00 a 0.74)

AV1: avaliador 1; AV2: avaliador 2; AV3: avaliador 3.

A Tabela 9 mostra os resultados relativos à confiabilidade intra-avaliadores do teste de vergência ocular esquerda a 40cm. Detectou-se que a concordância não aceitável para as variáveis categóricas.

Tabela 9: Análise intra-avaliadores do teste de foria ocular esquerda a 40 cm.

	AV1	AV2	AV3
Kappa	-0.008 (-0.20 a 1.00)	1.00	0.34 (0.00 a 0.65)

AV1: avaliador 1; AV2: avaliador 2; AV3: avaliador 3.

A Tabela 10 mostra os resultados relativos à confiabilidade intra-avaliadores do teste de vergência ocular direita a 20cm. Detectou-se que a concordância não aceitável para as variáveis categóricas.

Tabela 10: Análise intra-avaliadores do teste de foria ocular direita a 20 cm.

	AV1	AV2	AV3
Kappa	-0.008 (-0.20 a 0.00)	1.00	0.32 (0.09 a 0.52)

AV1: avaliador 1; AV2: avaliador 2; AV3: avaliador 3.

A Tabela 11 mostra os resultados relativos à confiabilidade intra-avaliadores do teste de vergência ocular esquerda a 20cm. Detectou-se que a concordância não aceitável para as variáveis categóricas.

Tabela 11: Análise intra-avaliadores do teste de foria ocular esquerda a 20 cm.

	AV1	AV2	AV3
Kappa	-0.01 (-0,24 a 0.00)	1.00	0.32 (0.10 a 0.55)

AV1: avaliador 1; AV2: avaliador 2; AV3: avaliador 3.

6. DISCUSSÃO

Os principais achados do presente estudo identificaram que o teste de vergência ocular é confiável inter e intra-avaliadores, e tem acurácia baixa para a metodologia utilizada. A utilização de instrumentos de medidas requer o conhecimento, atenção e domínio de aplicação dos pesquisadores, uma vez que a análise e resultado da confiabilidade varia a depender do rigor metodológico das avaliações e da subjetividade na mensuração (SOUZA, 2017; ECHEVARRÍA-GUANILO, 2018).

Não foram encontrados na literatura trabalhos que avaliaram a confiabilidade dos testes clínicos de vergência com a mesma metodologia da presente pesquisa, exceto do questionário CISS. No entanto, o teste de vergência ocular através da avaliação do PPC, é utilizado na literatura como medida complementar ao CISS para o diagnóstico de pessoas com IC (HORWOOD, 2014), descrito no manual de normas e rotinas da optometria pelo conselho brasileiro de óptica e optometria (ROCHA, 2020). Além disso, também são utilizados para avaliar a eficácia da terapia visual no tratamento da IC, sendo que no estudo de Wolf (2019), observou-se que a terapia visual foi eficaz para o tratamento da IC, com redução da sintomatologia e do PPC, sendo elas: fadiga ocular, cefaleias, visão turva, diplopia, sonolência, ardor, produção excessiva de lágrimas, dificuldade de concentração, dificuldade de compreensão após curtos períodos de leitura ou após atividades que requerem uso prolongado da visão de perto .

Existem outros instrumentos utilizados para aplicação do teste de convergência, como o Royal Air Force (RAF) que se trata de um dispositivo deslizante com medidor em centímetros, lápis, dedo indicador do examinador, luz, filtro vermelho e paquímetro digital. Não foram encontradas diferenças significantes entre o uso de lápis ou o dedo indicador do examinador para mensurar o PPC, sendo recomendado à livre escolha do examinador, conforme o custo-benefício e a prática clínica (SIDEROV, 2021; SHARMA, 2018; ROCHA, 2020).

Estudo semelhante a presente pesquisa avaliou a confiabilidade do PPC, com reteste entre examinadores em uma semana, e demonstraram um ICC de 0,95, entretanto, o instrumento utilizado foi o RAF e para a análise de confiabilidade eles avaliaram apenas 10 indivíduos (GIFFARD, 2017).

Outro estudo encontrou correlação moderada, com valores estatisticamente significativos entre os sintomas referidos no questionário CISS com PPC, corroborando com os achados do presente estudo. E por fim, o autor concluiu que as associações com o questionário indicam efetividade para diagnosticar IC (SAMPAIO, 2015).

Estudos justificam que a falta de padronização nos instrumentos e a não concordância em relação ao número de repetições do teste para produzir informações clínicas significativas são uns possíveis vieses na avaliação, pois há pessoas que manifestariam o PPC < 6 cm após alguns minutos de tarefa próxima (SHARMA, 2018; HASSAN, 2018).

Destaca-se a importância de estudos que visam o diagnóstico dos MEO, uma vez que com o crescente aumento da utilização de dispositivos eletrônicos como os computadores, tablets, smartphones ou consoles de jogos há um esforço para a visão de perto e isso implica no aumento da acomodação/convergência e aumento da atenção visual. Se este esforço for mantido (mais de duas horas por dia) ocorrerá falha dos mecanismos de adaptação, com exaustão dos músculos oculares (músculos intrínsecos e extrínsecos) e consequente fadiga visual (astenopia) levando à incapacidade de realizar as tarefas a que se destinam (HENRIQUES, 2018).

Portanto, diante da literatura apresentada, e para melhorar ainda mais o conhecimento sobre a validade dos testes de convergência ocular através do PPC, sugere-se mais pesquisas com o uso de diferentes instrumentos, maior quantidade de avaliadores, diferentes médias de experiência dos avaliadores, e teste após demanda de esforço visual próximo.

Outro resultado do presente estudo se refere à confiabilidade inter e intra-avaliador do teste de foria ocular, onde neste momento, devido à baixa qualidade da evidência, não é possível ser recomendado para a avaliação de foria ocular.

Neste sentido podemos observar que a confiabilidade interavaliadores mostrou-se confiável para a foria do olho direita na distância de 40cm, tanto na primeira quanto na segunda avaliação, sugerindo que o início da segunda parte da bateria de teste (após descanso) mostrou-se adequada. Além disso, a avaliação intra-avaliadores desse mesmo teste também mostrou-se confiável.

Entretanto, na avaliação da foria do olho esquerdo a 40 cm, houve confiabilidade apenas na segunda avaliação, sugerindo talvez, uma possível aprendizagem do avaliado/avaliador quanto aos testes aplicados.

Já no teste de foria ocular a 20cm a avaliação não foi confiável em ambos os olhos, tanto interavaliadores na primeira e na segunda avaliação, quanto intra-avaliadores, demonstrando que talvez, algum mecanismo adaptativo dos receptores oculares confunde a avaliação de perto por meio do teste de foria ocular.

Estudos mostram diferentes formas de avaliação para testar a foria ocular, sendo alguns deles o teste coveruncover, cover test alternante e teste de maddox rod, com diferentes instrumentos, e incremento com barras prismas que são utilizadas para medir as dioptrias prismáticas (DP) do desvio. O coveruncover é a técnica mais praticada e as várias formas de realização e subjetividade do examinador podem levar a inconsistência e erros nos resultados. O coveruncover é um teste influenciado pela experiência, posicionamento do avaliador e do participante, iluminação do ambiente e, por isso, precisa ser controlado para decisão clínica (POINTER, 2005; ROCHA, 2023).

Há um estudo que verificou a concordância entre dois métodos diferentes avaliação de foria ocular por examinadores experientes e por iniciantes. Foi utilizado o coveruncover com barra de prisma (para quantificar em DP o desvio) e o rastreamento ocular (o qual registra movimentos oculares sacádicos), sendo que o pesquisador não encontrou diferenças significativas entre as médias de ambos os métodos e entre os examinadores e observou altos limites de concordância, sugerindo concordância entre os testes (HRYNCHAK 2010).

Outro estudo com voluntários adultos jovens utilizou o maddox rod para avaliar a confiabilidade da medição das forias oculares, porém o autor não pôde concluir concordância com o uso desse instrumento (coeficientes de correlação fraca e dispersão dos resultados), mas sugeriu ser possível haver melhora operacional quando aplicado em crianças (POINTER, 2005).

Outras limitações do coveruncover também são apontadas, como a não objetividade e os aspectos de execução como o tempo de oclusão, que influenciam diretamente nas forias medidas. Além do mais, o menor movimento que pode ser detectado a olho nu é de 2 DP, justamente o valor para decisão clínica de significância, lembrando a dificuldade de observação do olho avaliado, que depender da posição do avaliador e do avaliado (HRYNCHAK 2010; MESTRE, 2018).

A presente pesquisa não fez o uso da barra de prisma para quantificar o desvio em DP como método quantitativo da alteração ocular, sendo utilizado o teste apenas de forma qualitativa, já que era suficiente para delimitar a presença ou ausência do sinal de foria e sua classificação.

Portanto, diante da literatura apresentada para a avaliação da foria ocular através do coveruncover, a grande variância metodológica dificulta a padronização do teste e, deste portanto, sugere-se novos estudos com maior quantidade de avaliadores, diferentes médias de experiência dos avaliadores, avaliações em dias específicos para cada teste e para cada olho (direito e esquerdo), bem como o incremento com a barra prisma para maior precisão e padronização do teste.

7. CONCLUSÃO

7.1 Implicações para prática

Neste estudo podemos demonstrar que o teste de vergência ocular mostrou-se confiável e acurado, e pode ser recomendado para os clínicos para avaliar a vergência ocular, desde que se atente ao tempo de experiência dos mesmos, uma vez que os avaliadores desta pesquisa têm experiência média de 3 anos. Já para teste de foria ocular, devido à baixa qualidade da evidência, não é possível ser recomendado para a avaliação, visto que nossos achados não permitem fazer inferências quando a aplicabilidade do teste, sendo necessários mais pesquisas sobre a temática.

7.2 Implicações para pesquisa

Para futuros estudos, existe a necessidade de um maior rigor nos protocolos de avaliação, e implicações a respeito do número de repetições, assim como da análise de

diferentes médias de tempo de experiência dos avaliadores, diferentes materiais utilizados e tempo de descanso para reavaliação após descanso. O recrutamento de um maior número de participantes e número de avaliações e avaliadores também se faz necessário. Quanto à qualidade metodológica deverão atentar-se principalmente ao cegamento dos avaliadores, e ao isolamento dos testes, sendo o teste de foria ocular realizado em outro momento para que a inferência do resultado apresentado seja realmente representativa.

REFERÊNCIAS

- AKOBENG, A. K. Understanding diagnostic tests 3: receiver operating characteristic curves. **Acta Paediatrica**, v. 96, n. 5, p. 644–647, maio 2007.
- ASSAIANTE, C.; AMBLARD, B. Ontogenesis of head stabilization in space during locomotion in children: influence of visual cues. **Experimental Brain Research**, v. 93, n. 3, 1993.
- BARIN, K.; SEITZ, C. M.; WELLING, D. B. Effect of head orientation on the diagnostic sensitivity of posturography in patients with compensated unilateral lesions. **Otolaryngology-Head and Neck Surgery: Official Journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery**, v. 106, n. 4, p. 355–362, 1 abr. 1992.
- BLAND J.M.; ALTMAN D.G. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. **Lancet**. 1:307–10, 1986.
- BOREL, L. et al. Deficits and recovery of head and trunk orientation and stabilization after unilateral vestibular loss. **Brain**, v. 125, n. 4, p. 880–894, abr. 2002.
- BORSTING, E. et. Al. Coonverge Insufficiency Treatment Trial Group. Validity and reliability of the revised convergence insufficiency symptom survey in children aged 9 to 18 years. **Optom Vis Sci**.80(12):832-8. *Optom Vis Sci*.Jul; 81(7):489; author reply 489-90,2004.
- BUISSERET, P.; SINGER, W. Proprioceptive signals from extraocular muscles gate experience-dependent modifications of receptive fields in the kitten visual cortex. **Experimental Brain Research**, v. 51, n. 3, ago. 1983.
- CUNHA, T. *et.al*. Insuficiência de convergência e atenção visual: estudo exploratório em estudantes do ensino superior. **Saúde Tecnol**. (9):5-10, 2013
- DORNBOS, B.; KOKOTAS, V.; KITCHENER, G. Insuficiencia de Convergência. **International Review of Ophthalmic Optics**, 2019.
- DRAKE, R. L.; VOGL, W.; MITCHELL, A. W. M. GRAY'S Anatomia para estudantes. **Artmed AMGH Editora Ltda**: Porto Alegre: 2015.

ECHEVARRÍA-GUANILO, M. E.; GONÇALVES, N. ROMANOSKI, P. J. Propriedades psicométricas de instrumentos de medidas: bases conceituais e métodos de avaliação - parte i. **Texto Context - Enferm.** 2018.

ERICKSON, G. B. Sports Vision: Vision Care for the Enhancement of Sports. **St Louis, Missouri: Butterworth Heinemann.** Elsevier, 2007.

FIGUEIREDO, V. F. R. Análise da Função oculomotora e movimentos cervicais na convergência visual, dissertação, **Mestrado em Ciências e Tecnologias em Saúde**, Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

GILHODES, J. C.; ROLL, J. P.; TARDY-GERVET, M. F. Perceptual and motor effects of agonist-antagonist muscle vibration in man. **Experimental Brain Research**, v. 61, n. 2, jan. 1986.

GONÇALVES, V. P. et.al. Avaliação oculomotora em adultos: um estudo do efeito da idade e de alterações visuais. **Audiology-Communication Research**, v. 21, 2016.

GOSS, D. A. Ocular Accommodation, Convergence and fixation disparity: A manual of clinical analysis, 2nd edn, **Butterworth-Heinemann**, Boston, MA, USA, pp. 11±2, 1995.

GUERRERO, V. J. J. Optometría clínica. **Universidad Santo Tomás**, 2014

GIFFARD, P.; DALY, L.; TRELEAVEN J. Influence of neck torsion on near point convergence in subjects with idiopathic neck pain. **Musculoskelet Sci Pract.** 2017.

GUPTA, A. et.al. Convergence insufficiency in patients visiting eye OPD with headache. *Rev Sci.*10(3):135-6, 2008

GUYTON, A. C.; HALL J. E. Tratado de Fisiologia Médica. **Editora Elsevier.** 12ª ed., 2011.

HASSAN, L. I. et. al. Prevalence of convergence insufficiency among secondary school students in Khartoum, Sudan. **Oman J Ophthalmol.** 11(2):129–33, 2018.

HENRIQUES, S. Astenopia digital - estudo Konecta. **Perguntas e Respostas em Ergoftalmologia.** 38:4, 2018

HRYNCHAK, P. K.; HERRIOT, C., IRVING, E.L. Comparação da confiabilidade do teste de cobertura alternativo em perto em não-estrabismo entre examinadores experientes e novatos. **Oftálmica Physiol Opt.** 30(3):304–9, 2010.

HORWOOD A. M; TOOR, S. S.; RIDDELL, P. M. Change in convergence and accommodation after two weeks of eye exercises in typical young adults. **J AAPOS.** 18(2):162–8, 2014.

- JANG, J.U et.al. Effectiveness of Vision Therapy in School Children with Symptomatic Convergence Insufficiency. **J Ophthalmic Vis Res.** 12(2):187–92, 2019.
- JOHNS, H.A.; MANNY, R.E.; FERN, K. H. U. Y. S. A repetibilidade intraexaminador e interexaminador do teste de cobertura alternativo usando diferentes pontos finais de neutralização do prisma. **Optom Vis Sci.** 81(12):939–46. 19, 2004.
- KOTTNER, J. et. al. Guidelines for reporting reliability and agreement studies (GRRAS) were proposed **J. Clin. Epidemiol.** 64 96–106, 2011.
- MENIGITE, N.C.; TAGLIETTE, M. Visual symptoms and convergence insufficiency in university teachers. **Rev Bras Oftalmol.**76 (5): 242-6, 2017;
- MESTRE, C. et.al. An automated and objective cover test to measure heterophoria. Maiello G, editor. **PLoS One.** 2018.
- MORAES, B. M. DE. Influência da hipoconvergência ocular na postura craniocervical e no recrutamento dos flexores profundos cervicais em indivíduos assintomáticos. **IV Jornada de Iniciação Científica do UNIFESO**, 2018.
- MOORE, K. L.; PERSAUD, T. V. N.; TORCHIA, MARK G. Embriologia clínica. 9. ed. Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2012.
- PAES, F. et al. Optologia 4. **Mais Visão.** Bauru: Gradus, 33-40, 2022.
- POINTER, J. S. An enhancement to the Maddox Wing test for the reliable measurement of horizontal heterophoria. **Ophthalmic Physiol Opt.** 2005.
- RASCHE, C. The Making of a Neuromorphic Visual System. [s.l.] **New York: Springer.** p. 140, 2005.
- REMYNGTON, L. A.; GOODWIN, D. Clinical Anatomy and Physiology of the Visual System. **Elsevier Health Sciences**, 2021.
- ROCHA, F. Manual de normas e rotinas da optometria. Brasília: **Conselho brasileiro de Óptica e Optometria.** 68 p., 2023.
- SAMPAIO, M. F. T. Relação entre Sinais e Sintomas em Pacientes com disfunções da Visão Binocular, acomodativas e Oculomotoras. **Universidade do Minho.** 2015.

SARLEGNA, F. R.; SAINBURG, R. L. The Roles of Vision and Proprioception in the Planning of Reaching Movements. **Advances in experimental medicine and biology**, v. 629,p. 317–335, 2009.

SCHEIMAN, M. M. Optometric management of learning-related vision problems. New York: **Mosby**, 2005.

SCHWARTZ, S. Visual Perception: A Clinical Orientation, **New York, USA: McGraw-Hill Professional Publishing**, 5 th ed., 2010.

SIDEROV, J.; CHIU, S. C; WAUGH, S. J. Differences in the nearpoint of convergence with target type. **Ophthalmic Physiol Opt.** 2001.

SHARMA, I. P. RAF near point rule for near point of convergence—a short review. **Ann Eye Sci.** 2:16–16, 2018.

SIM, J.; WRIGHT, C. C. The kappa statistic in reliability studies:use, interpretation, and sample size requirements **Phys. Ther.** 85 257–68, 2015.

SOUZA, A.C. et. al. Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade. **Epidemiol e Serviços Saúde.** 2017.

SOUZA, N. S. et al. A Influência do Eixo Visuo-Podal na Regulação do Equilíbrio Morfoestático em Idosos. **Revista Neurociências**, v. 20, n. 2, p. 320–327, 31 mar. 2012.

TAVARES, C. et.al. Translation and validation of Convergence Insufficiency Symptom Survey (CISS) to Portuguese - psychometric results, 2014

TAVARES, C. et.al. Tradução e validação de Conver-gence Insufficiency Symptom Survey (CISS) para o português – resultados psicométricos. **Arq Brasil Oftalmol.** 77 (1): 21–24, 2015.

TRENTIN, S. R.; LOBIANC, M. K.; MATILDE, S. E. Forias: métodos de avaliação objetivos e subjetivos. **Revista Científica Multidisciplinar** - ISSN 2675-6218, 4(4), e443019, 2023.

VON, N. G. K; CAMPOS, E. C. Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus. **New York: Mosby.** 6th ed, 2002

WOLF, C. M.; TAGLIETTI, M. Exercícios oculares na Insuficiência de Convergência: Série de Casos. **Revista Sociedade Portuguesa de Oftalmologia.** 43(1), 2019.

World Health Organization (WHO). World report on vision [Internet]. Geneva: **World Health Organization**; 2019.

ANEXOS

ANEXO 1

Tradução e adaptação do questionário *Convergence Insufficiency Symptom Survey (CISS)* para a língua portuguesa

QUESTIONÁRIO RELATIVO A SINTOMAS DE INSUFICIÊNCIA DE CONVERGÊNCIA

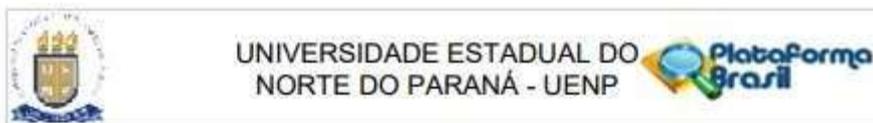
Nome _____ Data ____/____/____

		Nunca	Com pouca frequência	Às vezes	Com muita frequência	Sempre
1.	Sente os olhos cansados quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
2.	Sente desconforto ocular quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
3.	Sente dores de cabeça quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
4.	Sente-se sonolento quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
5.	Perde a concentração quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
6.	Sente dificuldade em lembrar-se do que leu?					
7.	Tem visão dupla quando lê ou realiza tarefas em visão próxima?					
8.	Vê as palavras a moverem-se, saltarem, nadar ou aparecer que flutuam na página quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
9.	Sente que lê devagar?					
10.	Os seus olhos doem quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
11.	Sente os olhos inflamados quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
12.	Tema sensação de tensão à volta dos olhos quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
13.	Repara se as palavras focam e desfocam quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
14.	Perde-se no texto quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
15.	Sente necessidade de reler a mesma linha de um texto?					

		x0	x1	x2	x3	x4
--	--	----	----	----	----	----

APÊNDICES

APÊNDICE 1



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CONFIABILIDADE INTRA E INTERAVALIADOR DOS TESTES DE VERGÊNCIA E FORIA OCULAR E ACURÁCIA DE VERGÊNCIA

Pesquisador: Fabrício José Jassi

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 57521821.2.0000.8123

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.501.335

Apresentação do Projeto:

Conforme declarado nas informações básicas do projeto (versão submetida em 20/05/22) trata-se de um "estudo observacional transversal do tipo caso-controle, com 30 voluntários, de ambos os sexos, com idades de 18 a 50 anos, encaminhados a Clínica de Fisioterapia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), onde serão informados sobre o protocolo de avaliação. O protocolo experimental será realizado em 3 etapas com intervalo mínimo de 1 semana entre elas. A primeira consistirá em uma avaliação inicial realizada pelo avaliador 1 com o objetivo de obter informações quanto à sua identificação e anamnese seguida da avaliação de sintomas de insuficiência de convergência, ponto próximo e convergência e alinhamento dos eixos visuais através do teste por meio dos instrumentos e questionais, após o intervalo mínimo de 24 horas o procedimento será repetido pelo avaliador 2. Na segunda e terceira etapa os voluntários serão reavaliados em todas as variáveis mensuradas na primeira etapa pelos mesmos avaliadores".

Objetivo da Pesquisa:

Conforme declarado nas informações básicas do projeto (versão submetida em 20/05/22)

Objetivo primário

"Investigar Confiabilidade intra e interavaliador dos testes de vergência e foria ocular e acurácia de vergência".

Endereço: Rodovia BR 369, Km 54, s/n., Caixa Postal 261
Bairro: Via Maria **CEP:** 86.360-000
UF: PR **Município:** BANDEIRANTES
Telefone: (43)3542-8056 **E-mail:** cep@uenp.edu.br



Objetivo específico

"Verificar a confiabilidade intra e interavaliador dos testes de vergência e foria ocular e acurácia de vergência entre o questionário CISS e os testes de convergência.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme declarado nas informações básicas do projeto (versão submetida em 20/05/22) os riscos são: (I) quebra de sigilo, (II) queda

São indicadas as seguintes providências e cautelas para mitigar os riscos: Os procedimentos utilizados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética na Pesquisa com Seres Humanos conforme resolução n. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – Brasília – DF. Os dados dos voluntários permaneceram em sigilo e em posse dos pesquisadores a fim de minimizar a exposição ou vazamentos desses. Demais procedimentos utilizados não oferecem mais desconfortos ou riscos a(o) voluntária(o). Para um eventual dano físico, como queda durante a avaliação ocular serão utilizadas mesas de apoio na lateral do voluntário para evitar o risco de queda durante os procedimentos. A equipe de pesquisadores, ainda, se responsabilizará pelo tratamento ou com o custeio do mesmo de forma integral de danos físicos de qualquer participante da pesquisa.

São indicados como benefícios da pesquisa: "Esperamos que este estudo contribua com informações importantes sobre confiabilidade intra e interavaliador dos testes de vergência e foria ocular e acurácia de vergência, o que deve acrescentar elementos importantes à literatura, no sentido de melhor compreender as alterações oculares, e o processo avaliativo".

Avaliação dos riscos e benefícios: os benefícios superam os riscos elencados no protocolo de pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Conforme declarado nas informações básicas do projeto (versão submetida em 20/05/22), trata-se de um projeto do programa de Pós-graduação Mestrado em Ciências do Movimento Humano. Um piloto será aplicado entre 16 e 20/05/22 e coleta de dados está programada para 30/05 a 17/06/22.

Critérios de inclusão mencionados na pesquisa: "Os voluntários de ambos os sexos, com idades de

Endereço: Rodovia BR 369, Km 54, s/n., Caixa Postal 261
Bairro: Vila Maria **CEP:** 86.360-000
UF: PR **Município:** BANDEIRANTES
Telefone: (43)3542-8056 **E-mail:** cep@uenp.edu.br



Continuação do Parecer: 6.501.335

18 a 50 anos, encaminhados a Clínica de Fisioterapia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), onde serão informados sobre o protocolo de avaliação".

Critérios de exclusão mencionados na pesquisa: "serão excluídos os voluntários que apresentarem (1) sintomas neurológicos e/ou doenças psiquiátricas (2) medicação que altere a percepção sensorial e (3) tropia ocular.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Conforme declarado nas informações básicas do projeto (versão submetida em 20/05/22), o projeto apresenta a seguinte documentação: folha de rosto assinada e carimbada pelo Diretor do Campus, termo de anuência da Clínica de Fisioterapia da UENP, termo de anuência do laboratório de biomecânica e intervenções musculoesqueléticas, instrumentos da pesquisa, cronograma, orçamento com recursos próprios e TCLE.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Análise das pendências anteriores:

1) O TCLE deve ser redigido de forma clara e com linguagem simples, para facilitar a compreensão por parte do participante de pesquisa. Como não há uma exigência mínima de escolaridade, no critério de inclusão, podemos considerar que o participante pode apresentar nível de escolaridade muito baixa, portanto, a linguagem deve se adequar a ele. Ler o Manual de pendências frequentes, disponível na Plataforma Brasil. Substituir ou explicar de forma simples os termos: confiabilidade intra e interavaliador dos testes de vergência, foria ocular, acurácia de vergência, sintomas de insuficiência de convergência, ponto próximo e convergência, eixos visuais, barra prisma, protocolo experimental, anamnese e outros.

RESPOSTA: Foram realizadas as adequações para melhor compreensão do participante quanto à linguagem utilizada, e substituído os termos de nomenclatura dos testes no TCLE, Plataforma Brasil e no TCLE do projeto (Página 25, 26 e 27).

ANÁLISE DO CEP: Solicitação atendida.

Endereço: Rodovia BR 369, Km 54, s/n., Caixa Postal 261
Bairro: Vila Maria CEP: 86.360-000
UF: PR Município: BANDEIRANTES
Telefone: (43)3542-8056 E-mail: cep@uenp.edu.br



Continuação do Parecer: 5.501.335

2) Na seção riscos a equipe de pesquisa assegura que será dada assistência, gratuita, ao participante da pesquisa, no entanto, não especifica de que forma essa assistência será ofertada. Solicitamos esclarecimento sobre o tipo de assistência que será dada aos participantes que apresentarem suspeita de insuficiência de convergência ou insuficiência de convergência e outros problemas oculares identificados por meio da pesquisa. Nesse caso, não há necessidade de encaminhar para oftalmologista, para confirmar o diagnóstico? Se sim, especificar o serviço e anexar o termo de anuência dele.

RESPOSTA: Foi acrescido a forma de assistência através da Clínica de Fisioterapia Prof. Alfredo Franco Ayub que apresenta apoio de equipe multiprofissional e anuência da mesma. Aos participantes que apresentarem suspeita de insuficiência de convergência ou insuficiência de convergência bem como outros problemas oculares identificados por meio da pesquisa será passado uma cartela de exercícios oculares autorrealizáveis de acordo com a necessidade do participante, e orientado a realizar os exercícios diariamente, este protocolo é utilizado para tratamento de forias oculares. Por se tratar de déficits musculares (forias) oculares não necessita de encaminhamento oftálmico. Corrigido no TCLE, Plataforma Brasil e no TCLE do projeto (Página 25, 26).

ANÁLISE DO CEP: Solicitação atendida.

3) Inserir Termo de anuência do responsável pelo Laboratório de Biomecânica e Intervenções Musculoesqueléticas – BIME

RESPOSTA: Acrescido aos arquivos na Plataforma Brasil.

ANÁLISE DO CEP: Solicitação atendida.

4) Corrigir erro de digitação item 5 do TCLE.

RESPOSTA: Corrigido no TCLE, Plataforma Brasil e no TCLE do projeto (Página 25).

ANÁLISE DO CEP: Solicitação atendida.

Protocolo de pesquisa sem óbices éticos.

Endereço: Rodovia BR 369, Km 54, s/n., Caixa Postal 261
Bairro: Vila Maria CEP: 86.360-000
UF: PR Município: BANDEIRANTES
Telefone: (43)3542-8056 E-mail: cep@uenp.edu.br



Continuação do Parecer: 5.501.335

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa-CEP, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS n. 466 de 2012 e na Norma Operacional n. 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1862285.pdf	20/05/2022 15:28:18		Aceito
Outros	CartaResposta.pdf	20/05/2022 15:27:48	Fabricio José Jassi	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDetalhado.pdf	20/05/2022 14:45:24	Fabricio José Jassi	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	20/05/2022 14:45:07	Fabricio José Jassi	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_De_Anuencia.pdf	20/05/2022 10:03:48	Fabricio José Jassi	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	01/04/2022 11:26:54	Fabricio José Jassi	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoDeAnuencia.pdf	07/03/2022 12:38:55	Fabricio José Jassi	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto.pdf	07/03/2022 12:16:04	Fabricio José Jassi	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rodovia BR 369, Km 54, s/n., Caixa Postal 261
Bairro: Via Maria CEP: 86.360-000
UF: PR Município: BANDEIRANTES
Telefone: (43)3542-8056 E-mail: cep@uenp.edu.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
NORTE DO PARANÁ - UENP



Continuação do Parecer: 5.501.335

BANDEIRANTES, 30 de Junho de 2022.

Assinado por:
EDNA APARECIDA LOPES BEZERRA KATAKURA
(Coordenador(a))

Endereço: Rodovia BR 369, Km 54, s/n., Caixa Postal 261
Bairro: Via Maria **CEP:** 86.360-000
UF: PR **Município:** BANDEIRANTES
Telefone: (43)3542-8056 **E-mail:** cep@uenp.edu.br

Página 06 de 06

APÊNDICE 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO DA PESQUISA: Confiabilidade intra e interavaliador dos testes de vergência e foria ocular e acurácia de vergência

Pesquisador Responsável: Vanessa Cristina Godoi de Paula

Pesquisador Colaborador: Fabrício José Jassi

As informações contidas nesta folha, fornecidas por Vanessa Cristina Godoi de Paula e Fabrício José Jassi têm por objetivo convidar o (a) voluntário (a) para participação da pesquisa acima referida, autorizando sua participação com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos a que será submetido (a).

1) *Natureza da pesquisa:* Esta pesquisa tem como finalidade investigar os movimentos dos músculos dos olhos através de testes que serão realizados por avaliadores e comparar as respostas destes testes.

2) *Participantes da pesquisa:* Para a realização deste estudo serão analisadas as avaliações de voluntários com idade entre 18 a 50 anos, com coletas de dados a serem realizadas no Ambulatório clínica de Fisioterapia da Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP em Jacarezinho – PR.

3) *Envolvimento na pesquisa:* Ao participar deste estudo você deverá permitir que seja avaliado por meio de questionários os sintomas relacionados à musculatura ocular além da avaliação dos movimentos dos músculos dos olhos.

4) *Sobre as coletas:* As coletas serão marcadas com antecedência e serão realizadas no Ambulatório clínica de Fisioterapia da Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP localizado na Alameda Padre Magno, n 841 – Nova Jacarezinho, CEP 86400-000, entre 8:00 e 18:00.

5) *Protocolo experimental:* O protocolo experimental será realizado em 3 etapas com intervalo mínimo de 1 semana entre elas. A primeira consistirá em uma avaliação inicial realizada pelo avaliador 1 com o objetivo de obter informações quanto à sua identificação seguida da avaliação de sintomas relacionados à musculatura dos olhos, através de testes e questionário, após o intervalo mínimo de 24 horas o procedimento será repetido pelo avaliador 2. Na segunda e terceira etapa os voluntários serão reavaliados pelos mesmos avaliadores.

6) *Riscos e desconforto:* Os procedimentos utilizados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética na Pesquisa com Seres Humanos conforme resolução n. 466/12 do Conselho Nacional de

Rubrica do Pesquisador e Voluntário

Saúde – Brasília – DF. Os dados dos voluntários permaneceram em sigilo e em posse dos pesquisadores a fim de minimizar a exposição ou vazamentos desses. Demais procedimentos utilizados não oferecem mais desconfortos ou riscos a(o) voluntária(o). Em eventuais danos morais, financeiros ou religiosos a equipe de pesquisadores, ainda, se responsabilizará pelo tratamento ou

com o custeio do mesmo de forma integral de danos físicos ou mentais de qualquer participante da pesquisa, ofertada pela Clínica de Fisioterapia Prof. Alfredo Franco Ayub que apresenta apoio de equipe multiprofissional. Aos participantes que apresentarem alteração nos movimentos dos músculos oculares identificados por meio da pesquisa será passado uma cartela de exercícios para os olhos de acordo com a necessidade do participante, e orientado a realizar os exercícios em casa.

7) Confidencialidade: Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Os seus dados serão identificados com um código, e não com o nome. Apenas os membros da pesquisa terão conhecimento dos dados, assegurando assim sua privacidade.

8) Benefícios: Esperamos que este estudo contribua com informações importantes sobre os testes de avaliação do movimento da musculatura ocular, o que deve acrescentar elementos importantes à literatura, no sentido de melhor compreender as alterações oculares, e o processo avaliativo.

9) Pagamento: Você não terá nenhum tipo de despesa ao autorizar sua participação nesta pesquisa, bem como nada será pago pela participação. Em caso de possível despesa do participante em relação direta aos procedimentos da pesquisa, mediante apresentação da necessidade e comprovante dos custos, o mesmo será ressarcido de forma integral.

10) Liberdade de recusar ou retirar o consentimento: Você tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento sem penalizações.

11) Dúvidas ou denúncias de cunho ético: Na possibilidade de esclarecer dúvidas sobre os procedimentos éticos da pesquisa ou denunciar a violação dos mesmos deve-se procurar o Comitê de Ética responsável local (CEP/UENP, Rod. BR 369, Km 54 - Bandeirantes-PR, CEP 86360-000, Caixa Postal 261, Fone (43) 3542-8056, e-mail: cep@uenp.edu.br), funcionamento de segunda a sexta-feira das 7h30min às 12h e das 13h30min às 17h.

12) Identificação e validação do documento: O participante após ler, aceitar e assinar os procedimentos descritos receberá uma via deste documento assinado por ambas as partes envolvidas no estudo, ou seja, os pesquisadores responsáveis e o próprio participante. Da mesma forma, os pesquisadores também estarão munidos de uma via assinado por ambas as partes.

13) Segurança: Assegura-se o direito do participante desta pesquisa de procurar pelos direitos indenizatórios legais na possibilidade da presença de qualquer tipo de dano causado a sua integridade individual humana.

14) Danos: Os procedimentos aos quais você será submetido não provocarão danos morais, financeiros ou religiosos e você poderá ser indenizado em caso de dano causado pela pesquisa.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para permitir sua participação nesta pesquisa. Portanto, preencha os itens que seguem:

Rubrica do Pesquisador e Voluntário

Assinatura ou Digital do (a) participante

Assinatura Pesquisador Responsável

“Diante dos esclarecimentos prestados, eu _____,
nascido (a) em_____/_____/_____, aceito e concordo a participar do estudo **Confiabilidade
intra e interavaliador dos testes de vergência e foria ocular e acurácia de vergência**, na qualidade
de voluntário (a).

Jacarezinho, _____ de _____ de _____.

Assinatura ou digital do (a) participante: _____

Assinatura dos (as) pesquisadores (as): _____

Contatos:

Pesquisador Responsável:Vanessa Cristina Godoi de Paula - (43) 99954 9565

Pesquisador Colaborador:Fabício José Jassi – (43) 3511 2600