

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

BRUNA MADHELENE DOS SANTOS RIBEIRO
LAYS KARLA BARBOSA DA SILVA
SHEILA ROSY MARQUES DOS SANTOS

**A FISIOTERAPIA OCULAR NA INSUFICIÊNCIA DE CONVERGÊNCIA NA FASE
ESCOLAR: Uma revisão sistemática**

RECIFE
2021

**BRUNA MADHELENE DOS SANTOS RIBEIRO
LAYS KARLA BARBOSA DA SILVA
SHEILA ROSY MARQUES DOS SANTOS**

**A FISIOTERAPIA OCULAR NA INSUFICIÊNCIA DE CONVERGÊNCIA NA FASE
ESCOLAR: Uma revisão sistemática**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Disciplina TCC II do Curso de Fisioterapia do Centro
Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos
requisitos para conclusão do curso.

Orientador(a): Dr^a. Manuella da Luz Duarte Barros

RECIFE

2021

R484f

Ribeiro, Bruna Madhelene dos Santos

A fisioterapia ocular na insuficiência de convergência na fase escolar: uma revisão sistemática. / Bruna Madhelene dos Santos Ribeiro; Lays Karla Barbosa da silva; Sheila Rosy Marques dos Santos. - Recife: O Autor, 2021.

34 p.

Orientador(a): Manuella da Luz Duarte Barros.

Trabalho De Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – Unibra. Bacharelado em Fisioterapia, 2021.

1.Insuficiência de Convergência. 2.Convergência Ocular. 3.Visão Binocular. I. Centro Universitário Brasileiro. - Unibra. II. Título.

CDU: 615.8

**BRUNA MADHELENE DOS SANTOS RIBEIRO
LAYS KARLA BARBOSA DA SILVA
SHEILA ROSY MARQUES DOS SANTOS**

**A FISIOTERAPIA OCULAR NA INSUFICIÊNCIA DE CONVERGÊNCIA NA FASE
ESCOLAR: Uma revisão sistemática**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Disciplina TCC II do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão do curso.

Examinadores:

Orientadora - Dr^a. Manuella da Luz Duarte Barros

Examinador 1 - Me. Manuella Moraes Monteiro Barbosa Barros

Examinador 2 - Dr^a. Waydja Lânia Virgínia de Araújo Marinho

Recife, ___/___/___

NOTA: _____

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus por estar realizando este sonho, pois sabemos que podemos contar com sua presença, seu infinito amor e seu cuidado incomparável conosco. Aos nossos familiares que no decorrer desses anos, ampararam nossos esforços através de sorrisos, incentivos e sacrifícios, dividimos os méritos desta conquista com vocês.

Aos nossos professores, em especial a nossa orientadora Prof.^a Manuella da Luz Duarte Barros, pois quando deveriam ser simplesmente professores, foram mestres ao nos transmitir seus conhecimentos e experiências, quando deveriam ser mestres foram amigos e, em sua amizade, nos compreenderam, nos incentivaram a seguir nosso caminho.

Aos funcionários e amigos que fizemos nesta caminhada, pois uma pessoa sem amigo é planta em solo infértil, se torna incapaz de crescer e espalhar suas sementes.

A todos o nosso muito obrigado!

*“O Mundo está nas mãos daqueles que tem
coragem de sonhar e correr o risco de viver
seus sonhos. Cada qual com seu talento.”*

(Paulo Coelho)

RESUMO

Introdução: A insuficiência de convergência (IC) é causada quando há uma disfunção da visão binocular em que os olhos funcionam de maneira desordenada em atividades de leitura e visão de perto. **Objetivo:** Demonstrar os efeitos da fisioterapia ocular na IC em crianças e jovens na fase escolar sobre o desconforto nas atividades que utilizam a visão de perto. **Delineamento metodológico:** Foi realizada uma revisão sistemática nas bases de dados MEDLINE via PubMed, PEDro, LILACS e SciELO. O público-alvo foi crianças e jovens (de 9 a 17 anos) com IC, mas sem a ocorrência de estrabismo. **Resultado:** Três artigos foram selecionados para análise qualitativa. Os resultados demonstraram a eficiência da intervenção de Terapia de Vergência/acomodação baseada em consultório com reforço domiciliar (OBVAT) na comparação com as demais intervenções. Foram obtidas melhoras nos resultados do questionário de sintomas de insuficiência de convergência, no Ponto Próximo de Convergência (PPC) e na Vergência Fusional Positiva (VFP). **Considerações finais:** Confirmam-se assim os benefícios da fisioterapia ocular para a prática da reabilitação dos músculos oculares, na harmonia dos seus movimentos e a melhora do desconforto visual de perto na IC em crianças e jovens na fase escolar.

Palavras-chave: Insuficiência de Convergência. Convergência Ocular. Visão Binocular.

ABSTRACT

Introduction: The insufficiency of convergence (CI) is caused when there is a dysfunction of binocular vision in which the eyes function in a disorderly manner in reading and near vision activities. **Objective:** To demonstrate the effects of ocular physiotherapy in CI in school - age children and youth on the discomfort in activities that use near vision. **Methodological design:** A systematic review was carried out in the Medline via PubMed, PEDro, LILACS and SciELO databases. The target audience was children and young people (9 to 17 years) with CI, but without the occurrence of strabismus. **Result:** Three articles were selected for qualitative analysis. The results demonstrated the effectiveness of the office-based OBVAT intervention in comparison with the other interventions. Improvements were obtained on the Convergence Insufficiency Symptoms Questionnaire, the Near Point of Convergence Point (PPC) and the Positive Fusion Vergence (VFP) scores. **Final Considerations:** The benefits of ocular physiotherapy for the rehabilitation of the ocular muscles, in the harmony of their movements, and the improvement of near visual discomfort in IC in children and youngsters in the school phase are confirmed.

Keywords: Convergence failure. Ocular convergence. Binocular vision.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 Fundamentos do sistema oculares	11
2.2 Anatomofisiologia dos movimentos ocular	12
2.3 Etiologia, fisiopatologia e epidemiologia da insuficiência de convergência	14
2.3.1 <i>Etiologia</i>	14
2.3.2 <i>Fisiopatologia</i>	14
2.3.3 <i>Epidemiologia</i>	14
2.4 Quadro clínico e diagnóstico da insuficiência de convergência	15
2.5 Tratamentos fisioterapêuticos	17
2.5.1 <i>Tratamento</i>	17
2.5.2 <i>Protocolo de terapia do CITT</i>	17
2.5.3 <i>ABVOT</i>	18
2.5.4 <i>HBPPT</i>	18
2.5.5 <i>HBVOT</i>	19
2.5.6 <i>OBT</i>	19
2.5.7 <i>OBVOT</i>	19
3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO	20
4 RESULTADOS	22
5 DISCUSSÃO	29
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

A insuficiência de convergência é um distúrbio na visão binocular que afeta crianças na fase escolar em, aproximadamente, 11% da população. Os sintomas, a serem investigados para início de um diagnóstico de insuficiência de convergência, começaram com relatos de pacientes que apresentaram dificuldades durante a leitura ou realização de trabalho com a visão de perto na qual perdem frequentemente o lugar de onde começou a fazer uma leitura. Também foram relatados indícios de perda de concentração com dificuldades de interpretação durante a leitura, sonolência, visão turva (diplopia), fadiga, ardor ou aperto nos olhos na execução de algum trabalho de perto (Astenopia) e dor de cabeça após períodos prolongados de leitura de perto. Essas dores ocorriam na área frontal em decorrência de um esforço para manter a convergência fusional, podendo gerar dores subjacentes, como enxaquecas. Ao surgir esses sinais, os exames clínicos a serem realizados foram o de recuo do Ponto Próximo de Convergência (PPC) ou “exame de PPC” e “vergência fusional positiva reduzida” (VFP) (LOURDES RITA et al., 2013).

A inserção da fisioterapia com ênfase em reabilitação visual foi possível através do decreto publicado no Diário Oficial da União de nº 219 de 14 de novembro de 2007. No ano seguinte (2008), ocorreu a inclusão no Conselho Regional de Fisioterapia (CREFITO) juntamente com a terapia ocupacional, assim afirmando: “Entende-se por serviço de reabilitação visual aquele que realiza diagnóstico terapêutico especializado e acompanhamento com equipe multiprofissional, constituindo-se como referência em habilitação e reabilitação de pessoas com deficiência visual”. Em 2017, o Conselho Federal de Fisioterapia (COFFITO) inseriu, no Referencial Nacional de Procedimentos Fisioterapêuticos, o atendimento fisioterapêutico nas alterações oculomotoras tornando, assim, plena a função do fisioterapeuta no atendimento aos pacientes com distúrbios oculomotores (PORTARIA Nº 3.128,24 de dezembro de 2008).

Os olhos são estruturas projetadas para olhar para frente na mesma direção. Cada olho centraliza o objeto observado de maneira harmoniosa e coordenada. Como há uma distância pequena que separa os olhos, a imagem formada é

levemente diferente. Para corrigir esse efeito, o cérebro interpreta essa informação formando uma imagem tridimensional com profundidade. Tal visão é conhecida como visão binocular. Através dela conseguimos visualizar objetos próximos de nós com uma precisão mais apurada (HELVESTON, 2010).

Uma das diferentes partes responsáveis pela visão binocular são os músculos extraoculares. Sendo seis (6) os músculos responsáveis por diversos movimentos do globo ocular em cada olho. Quando esses movimentos se conjugam, podem ser chamados de versões e, quando são disjuntivos, são considerados vergência. A vergência compreende movimentos no plano horizontal com direções distintas em cada olho. Quando os olhos se movem para a direção nasal é considerado um movimento de convergência e, o movimento antagônico a ele é conhecido como divergência, movimento para o lado temporal (BICAS; HARLEY, 2004).

Os primeiros relatos científicos de intervenções nos músculos motores oculares são de autoria de um médico alemão chamado Von Graefe, datado de 1855. Na época, ele corrigia os movimentos oculares através de técnicas cirúrgicas (SOUZA- DIAS; CARLOS, 1999).

Diante do exposto relacionado à insuficiência de convergência, muitos estudos foram realizados com o intuito de identificar o problema e suas causas, bem como propostas de tratamentos. Os artigos publicados demonstraram que a incidência de insuficiência de convergência pode ocorrer em todas as idades. Porém, em crianças e jovens na fase escolar, verifica-se uma grande perda relativa ao desenvolvimento intelectual e resultados mais promissores de correção desse desvio. Portanto, o objetivo do presente estudo foi identificar através da literatura científica os efeitos da fisioterapia ocular sobre o desconforto visual de perto em crianças e jovens na fase escolar com insuficiência de convergência, sem a ocorrência de estrabismo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Fundamentos do sistema ocular

Para a compreensão sobre a insuficiência de convergência se faz necessário um breve embasamento teórico sobre as funções visuais, movimentos e músculos responsáveis para o funcionamento do sistema ocular. Quando o sistema sensorial e a motricidade se encontram em harmonia e em conjuntos com as estruturas anatômicas dos olhos, isso cria condições necessárias para um bom desenvolvimento visual. Uma das funções oculares é a visão binocular que no sentido mais amplo é a capacidade de apreender estímulos visuais com os dois olhos. Para que isso aconteça, é preciso que haja o equilíbrio de algumas funções visuais a saber: acuidade visual, acomodação visual e a fixação central. Apesar da visão ser binocular, essas funções, acima citadas, são monoculares e se desenvolvem independentemente em cada olho. (BICAS; HARLEY, 2004).

Faz-se necessário que profissionais da fisioterapia tenham conhecimento básico da anatomofisiologia do sistema ocular. Iniciando pela estrutura do bulbo ocular, temos a órbita, cavidades ósseas simetricamente que acomodam e protegem os olhos e seus acessórios. Aí se encontra o globo ocular e outras estruturas protegidas por uma camada de gordura. Em seguida, tem-se a esclera, camada mais superficial do globo ocular que pode ser dividida em 3 outras camadas: externa, que a protege e onde se encontra a esclerótida e a córnea; a média, na qual se encontra a coroide, a íris e pupila, cristalino e o corpo ciliar; a interna, na qual se encontram as terminações nervosas e a retina (MAIA; NÚBIA, 2018).

O cristalino merece destaque, pois funciona como a lente do olho em formato biconvexo. Possuindo características transparentes e flexível, é localizado atrás da íris. Apresenta a função de focar a luz diretamente na retina em um ponto específico, permitindo, assim, a visão nítida em todas as distâncias – definição de acomodação visual. Por se tratar de uma lente, e toda lente esférica possuir a capacidade de convergir ou divergir os raios de luz que lhe atravessam, chega-se ao conceito de vergência. O corpo ciliar apresenta a função de sustentação e altera o poder de convergência do cristalino, composto por ligamentos ciliares e músculo ciliar, responsáveis pelo processo de acomodação. No caso desses músculos estarem

contraídos ou não, se tem um aumento ou diminuição da superfície anterior do cristalino (MAIA; NÚBIA, 2018).

A inervação do sistema visual é formada pelos pares de nervos cranianos. Dos 12 pares existentes, 5 estão envolvidos direta e indiretamente com o sistema visual, a saber: II par chamado de nervo óptico, III par chamado de nervo oculomotor, IV par chamado de Troclear, V chamado de nervo trigêmeo, VI par chamado de abducente. Com relação aos pares de nervos, destacamos o III par, nervo oculomotor comum, por ser o mais complexo e possuir a maioria das fibras com função simpática para os músculos extrínsecos e parassimpáticas para os músculos intrínsecos do bulbo ocular (MAIA; NÚBIA, 2018). No próximo subcapítulo aprofundar-se-á os músculos e seus movimentos.

2.2 Anatomofisiologia dos movimentos oculares

O conjunto de movimentos e posições oculares para as demandas visuais existentes definem a oculomotricidade. Também pode ser definida como a capacidade de movimento que faz olhar longe ou perto, à direita ou à esquerda, acima ou abaixo e em qualquer combinação, apresentando diferentes magnitudes em cada olho. Esses movimentos requerem coordenação de alta elaboração e precisão. Os músculos responsáveis por esse tipo de movimento são sempre tônicos. A intensidade da força é proporcional ao estímulo da contração e/ou relaxamento. (BICAS; HARLEY, 2004).

A oculomotricidade funciona integrada entre o sistema sensorial e motor de cada olho. Para que o sistema motor funcione de maneira equilibrada, cada olho precisa ser movimentado por seis músculos estriados extrínsecos, dois músculos lisos intrínsecos e um auxiliar estriado que auxilia no movimento das pálpebras superiores, além de estruturas de apoio. Faz-se necessário conhecer os seis músculos estriados e extrínsecos, pois alguns deles estão diretamente ligados ao movimento de convergência. O músculo reto superior (RS) tem sua origem no anel tendíneo comum no esfenoide. Sua inserção se encontra na esclera superior, sua inervação vem da divisão superior do nervo oculomotor e sua ação provoca um giro no globo para cima e para perto do nariz. O músculo reto inferior (RI) tem sua origem no anel tendíneo comum no esfenoide, sua inserção se encontra na esclera inferior,

sua inervação vem da divisão inferior do nervo oculomotor e sua ação provoca um giro no globo para baixo e para perto do nariz. O músculo reto medial (RM) tem sua origem no anel tendíneo comum no esfenoide, sua inserção se encontra na esclera medial, sua inervação vem da divisão inferior do nervo oculomotor e sua ação provoca um giro no globo para a posição medial. O músculo reto lateral (RL) tem sua origem no anel tendíneo comum no esfenoide, sua inserção se encontra na esclera lateral, sua inervação vem do nervo abducente e sua ação provoca um giro no globo para a posição lateral. O músculo oblíquo superior (OS) tem sua origem no corpo do esfenoide, sua inserção se encontra na porção superior da esclera póstero-lateral, sua inervação vem do nervo troclear e sua ação provoca um giro no globo para a posição para baixo e para longe do nariz. O músculo oblíquo inferior (OI) tem sua origem na maxila (lateralmente ao sulco lacrimal), sua inserção se encontra na porção inferior da esclera póstero-lateral, sua inervação vem da divisão inferior do nervo oculomotor e sua ação provoca um giro no globo para a posição para cima e para longe do nariz (DEMÉR JL; CLARK, 2018).

Cada músculo é responsável por um ou mais movimentos. O primeiro deles é chamado de Posição Primária do Olhar (PPO). Essa posição foi denominada de ponto zero das posições, pois a partir dela definiu-se o referencial, para que na ação que cada músculo está exercendo, os olhos se encontrem. O segundo é o movimento de duções, movimento de um olho só realizado em torno do seu próprio eixo. O terceiro é a versão na qual movimentos são conjugados na mesma direção e no mesmo sentido. O quarto movimento é de vergência, movimento conjugado na mesma direção e sentido oposto. Podendo ser dividido em dois movimentos distintos – a convergência e divergência. A primeira consiste num movimento de adução enquanto a segunda é o movimento de abdução. Por fim, existe a posição diagnóstica do olhar, condição real de cada músculo extrínseco de forma isolada. Verifica-se uma função ocular ligada diretamente ao movimento de convergência: a acomodação. O objetivo seria o de fazer um ajustamento focal do sistema óptico e a nitidez das imagens formadas sobre a retina. Criando, assim, uma relação direta entre os estímulos neurais para contração do músculo ciliar e dos músculos retos mediais. Essa relação é conhecida como Acomodação/convergência (DEMÉR JL; CLARK, 2018).

2.3 Etiologia, fisiopatologia e epidemiologia da insuficiência de convergência

2.3.1 Etiologia

Sobre a etiologia da insuficiência de convergência ainda não há exatidão por parte dos cientistas sobre o mecanismo exato de sua causa. Quando não se trata de causas neurológicas ou relacionada a trauma, a insuficiência de convergência decorre do desequilíbrio dos movimentos oculares em vergência ou inexistência do movimento ou etiologia adquirida. (LOURDES RITA et al., 2013).

2.3.2 Fisiopatologia

A insuficiência de convergência afeta diretamente a capacidade do indivíduo de ter a atenção visual necessária para que o sistema visual possa interpretar as informações que chegam até ele. Assim, a atenção visual apresenta a função de coletar informações mais relevantes do meio ambiente, reduzindo a quantidade de informações detectadas. O déficit de atenção visual é representado pelo baixo processamento de informações podendo, dessa forma, diminuir significativamente o desempenho de crianças em idade escolar. (CUNHA T et al., 2013).

A primeira interação com o meio ambiente são os movimentos oculares. Eles nos permitem localizar com precisão as informações de que nós necessitamos no dia a dia. A convergência é um deles, cujo movimento é adução simultânea dos olhos. Através da convergência é possível localizar objetos ou imagens a aproximadamente 33 cm de distância. Esse movimento produz um aumento do ângulo formado entre os eixos visuais. Com isso, foi definido o Ponto Próximo de Convergência (PPC), o máximo que o olho consegue convergir. Quando um indivíduo tem dificuldades na aproximação dos objetos e isso impede ou prejudica o alinhamento binocular dos olhos, chegamos à definição da insuficiência de convergência. (MENIGITE et al., 2017).

2.3.3 Epidemiologia

Os trabalhos publicados demonstraram variabilidade na incidência da insuficiência de convergência. Isso foi devido ao grande número de parâmetros utilizado nas pesquisas com população de todas as faixas etárias, de métodos de mensuração e medidas utilizadas. Aproximadamente 5% da população geral e 26%

da população que usava óculos corretivos eram afetados pela insuficiência de convergência. (MENIGITE et al., 2017).

2.4 Quadro clínico e diagnóstico da insuficiência de convergência

A insuficiência de convergência pode apresentar sintomas comuns: perda frequente do local em que está lendo, dificuldade para lembrar o que foi lido, a fadiga ocular, cefaleia, visão turva, diplopia, sonolência, dificuldade de concentração e compreensão após períodos curtos de leitura. Os fatores que influenciaram a insuficiência de convergência foram a ansiedade, o estado geral de saúde, o uso prolongado da leitura próxima. Portanto a insuficiência de convergência poderia ser apontada como uma das causadoras do mau desempenho na leitura em idade escolar e da falta de concentração em atividades que utilizassem a visão de perto, além da diminuição também do rendimento em atividades recreativas. (SCHEIMAN et al., 2009).

O diagnóstico da insuficiência de convergência foi realizado através de um questionário chamado de CISS (*Convergence Insufficiency Symptom Survey* ou traduzindo Pesquisa de sintomas de insuficiência de convergência – Figura 1), no qual, através das respostas dadas, foi possível mensurar se o paciente era sintomático ou não, gerando uma pontuação (CITT-ART, 2008).

Outros sinais clínicos foram utilizados para mensurar os sintomas e sua evolução no tratamento, como o Ponto Próximo de Convergência (PPC) e a Vergência Fusional Positiva (VFP). Os sinais clínicos de Insuficiência de convergência incluíram uma exoforia maior na visão de perto do que à distância ($>4 \Delta$ - dioptrias de prisma), um recuo do Ponto Próximo de Convergência (>6 cm) e uma reduzida Vergência Fusional Positiva ($<16\Delta$). (SCHEIMAN et al., 2009).

O método para o teste de Ponto Próximo de Convergência (PPC) consistiu em um alvo acomodativo no qual se buscava uma resposta diplópica. Conforme a aproximação do alvo, considerou-se uma resposta subjetiva. Para efetuar uma medição objetiva, o examinador pode usar um lápis a cerca de 40 cm, medidos com auxílio de uma régua, na linha média dos olhos aproximando-o lentamente até observar o ponto em que acontecia a ruptura ou a divergência. Com a régua mediu-se o ponto de ruptura e afastou-se para observar a recuperação até o paciente

observar uma única imagem medindo sua recuperação. (MOMENI-MOGHADDAM et al., 2015).

Figura 1- Questionário CISS

Insuficiência de convergência- Questionário de sintomas

Nome _____ Data ____/____/____

Instruções ao clínico: Leia as seguintes instruções ao sujeito e cada item, exatamente como escrito. Caso a resposta do sujeito seja "sim", por favor, qualifique a resposta com opções de frequência. Não dê exemplos.

Instruções ao sujeito: Por favor, responda as seguintes perguntas sobre como sente seus olhos quando está lendo ou realizando uma atividade para perto.

	NUNCA	RARAMENTE	POR VEZES	COM CERTA FREQUÊNCIA	SEMPRE
Você sente seus olhos cansados					
1. quando está lendo ou realizando atividades para perto?					
Você sente desconforto nos olhos					
2. quando está lendo ou realizando atividades para perto?					
Você tem dor de cabeça quando está					
3. lendo ou realizando atividades para perto?					
Você sente sono quando está lendo ou realizando atividades para perto?					
4. Você perde a concentração quando					
5. está lendo ou realizando atividades para perto?					
Você tem dificuldades em lembrar-se do que já foi lido?					
6.					
Você tem visão dupla quando está lendo ou realizando atividades para perto?					
7.					
Você vê as palavras se movendo, pulando ou aparentemente flutuando na página quando está lendo ou realizando atividades para perto?					
8.					
9. Você acha que lê devagar?					
Seus olhos incomodam quando está lendo ou realizando atividades para perto?					
10.					
Você sente seus olhos inflamados					
11. quando está lendo ou realizando atividades para perto?					
Você sente alguma sensação de "puxar" ao redor de seus olhos quando está lendo ou realizando atividades para perto?					
12.					
Você vê as palavras embaçadas ou entrando e saindo de foco quando está lendo ou realizando atividades para perto?					
13.					
Você se perde do lugar da onde você está lendo ou realizando atividades para perto?					
14.					
Você precisa reler a mesma linha de palavras quando está lendo?					
15.					
	__ x0	__ x1	__ x2	__ x3	__ x4

Total de pontos: _____

Fonte: *Convergence Insufficiency Treatment Trial - CITT (2008)*

Conforme Hassan, L et al. (2018), o procedimento para realizar a medição da vergência fusional positiva ocorre com auxílios de uma régua de prisma horizontal a 40 cm de um alvo onde o participante deverá fixar o olhar em uma imagem. A barra de prisma é posicionada em cada olho e afastada lentamente até que observasse imagem imprecisa, borrão ou uma diplopia prolongada.

Na mensuração da exoforia utilizou-se o *cover test*. O indivíduo deveria olhar um alvo a 40 cm de distância para verificar o movimento que se fez com a quebra da fusão. Para isso o examinador precisaria cobrir os olhos alternadamente. Nesse diagnóstico também se utilizou os prismas a fim de se quantificar o movimento de desvio. Com o prisma se fez o ajuste para que não houvesse nenhum movimento de recuperação dos olhos (ANDERSON, H et al.,2010).

2.5 Tratamento fisioterapêuticos

2.5.1 Tratamento

A insuficiência de convergência esteve ligada diretamente aos movimentos oculares provenientes dos músculos extrínsecos, portanto a intervenção através da fisioterapia atuaria diretamente nos distúrbios oculomotores trazendo a recuperação do alinhamento ocular e da visão binocular. Os métodos terapêuticos indicados visavam à melhoria da qualidade de vida do paciente, a prevenir em casos extremos uma possível intervenção cirúrgica e em casos que poderiam evoluir nesse sentido e o principal, que seria devolver o conforto visual (JANG JU et al.,2017).

2.5.2 Protocolo de terapia do CITT

Consistiu no principal método terapêutico utilizado para tratamento da insuficiência de convergência (Tabela 1). Foi elaborado por um grupo de estudo voltado para insuficiência de convergência. Foi composto por três fases e possuiu exercícios com objetivos diferentes. Conforme o paciente avançava de fase, houve um aumento de dificuldades. A fase 1 enfatizava a convergência bruta, vergência fusional e acomodação monocular, utilizando para a realização do tratamento a corda de *Brock*, cartão de *Barrel* e convergência voluntária. Essa fase melhorou a função. A fase 2 iniciou-se com exercícios de convergência voluntárias, vergência fusional e acomodação monocular. Nessa etapa estiveram presentes os exercícios com vectogramas, Ortóptica computacional, cartão salva vidas, regras de aberturas e círculos excêntricos, buscando-se equilíbrios das funções. A fase 3 foi focada na vergência fusional de saltos e na acomodação binocular. Fez-se uso de vectogramas, programa de Ortóptica computadorizado, regras de abertura, círculos excêntricos, prismas soltos e lentes para acomodação binocular. Buscou-se nessa fase integrar todas as funções. Como protocolo de tratamento, recomendou-se um

total de 12 sessões – ou mais, se necessário – distribuídas pelas fases. Na fase 1, variando de 1 até 6 sessões; na fase 2, de 7 a 10 sessões; e fase 3, de 11 a 12 ou mais sessões. Todas sendo feitas em consultórios, de 2 a 3 vezes por semana, com o reforço em casa, quando não foi possível a ida ao ambulatório (CITT-ART,2019).

Figura 2- Protocolo CITT

Phase One Gross convergence, Positive Fusional Vergence and Monocular Accommodative Therapy <i>Techniques</i> Gross Convergence Brock String Barrel Card Positive Fusional Vergence Vectograms (Clown) Computer Orthoptics (RDS) Life Saver Cards Monocular Accommodative Amplitude Loose Lens Accommodative Rock Letter Chart Accommodative Rock Home VT/Orthoptics Brock String Loose Lens Accommodative Rock Letter Chart Accommodative Rock Barrel Card Life Saver Cards HTS		
↓		
Phase Two Ramp Fusional Vergence and Monocular Accommodative Therapy <i>Techniques</i> Ramp Fusional Vergence Vectograms (Clown) Computer Orthoptics (RDS) Aperture Rule Eccentric Circles Monocular Accommodative Facility Loose Lens Accommodative Rock Letter Chart Accommodative Rock Home VT/Orthoptics Random Dot Card Eccentric Circles HTS (base out, base in, and autoslide vergence) Loose Lens Accommodative Therapy Letter Chart Accommodative Therapy		
↓		
Phase Three Jump Fusional Vergence and Binocular Accommodative Facility <i>Techniques</i> Jump Fusional Vergence Vectograms (Clown) Computer Orthoptics (RDS) Aperture Rule Eccentric Circles Loose Prism Facility Binocular Accommodative Facility Binocular Accommodative Facility Home VT/Orthoptics Eccentric Circles Binocular Accommodative Facility HTS (base out, base in, and autoslide vergence) Loose Prism Jumps Random Dot Card		
Maintenance therapy (for successfully treated patients)		

Fonte: *Convergence Insufficiency Treatment Trial - CITT (2008)*

2.5.3 AOBVOT - Augmented office-based vision orthoptic therapy (Terapia Ortóptica de Visão Baseada em Consultório Ampliado)

Nesta intervenção o terapeuta realizou exercícios ortópticos com auxílio de lentes *over-minus* de 3 dioptrias – de acordo com a refração de cada paciente –, um prisma de saída de base e um amblioscópio. O paciente executaria tarefa em que precisaria olhar de perto, podendo ser realizada em 60 minutos, duas vezes por semana, com reforço em casa (ALETANA, M et al.,2018).

2.5.4 HBPT - Home-based push-up therapy. (Terapia de flexão em casa)

Neste procedimento o paciente deveria segurar um lápis a uma distância de 50 cm ao longo da linha média. Podia ser usado um relógio de parede em que

houvesse um alvo atrás do lápis para controlar a supressão com o uso da diplopia fisiológica. Em seguida, o lápis deveria ser atraído para a frente dos olhos lentamente e mantendo a imagem como se fosse um único lápis. Quando fosse observada a visão dupla do alvo, o lápis deveria ser movido no sentido contrário até que se recuperasse a fusão novamente. O paciente poderia piscar o olho ou sacudir o alvo como uma técnica de anti-supressão. A duração do procedimento seria de 15 minutos por dia durante 5 dias por semana (MOMENI-MOGHADDAM et.al,2015).

2.5.5 HBVOT - Home-based vision orthoptic therapy. (Terapia Ortóptica Domiciliar)

Este procedimento foi realizado com auxílio de um lápis e com cartão com letras de tamanho 20/60, colocado no comprimento do braço à frente dos olhos. O objetivo era segurar o lápis à frente do fundo branco enquanto movesse para a frente do nariz. A meta seria chegar a 2 a 3 cm da sobrancelha com a convergência firme sem interrupção da fusão. A duração da terapia de flexão de lápis seria de 15 minutos por dia, durante 5 dias na semana. Deveria ser registrado a distância na qual pode manter a fusão após 5 minutos de terapia (ALETAHA, M et al.,2018).

2.5.6 OBT - Office-based therapy (Terapia Baseada em Consultório)

A terapia baseada em consultórios teve o objetivo de melhorar a amplitude de vergência ou amplitude de acomodação. Seus procedimentos seguiram o padrão da CITT de tratamento. Pode ser realizada 2 vezes por semana ou mais, durante 60 minutos, cada sessão, com intervalo de 1 minuto para cada 5 minutos de terapia (MOMENI-MOGHADDAM et al., 2015).

2.5.7 OBVOT - Office-based vision orthoptic therapy. (Terapia Ortóptica da visão baseada em consultório com reforço em casa)

Esta terapia usou o amblioscópio 2 vezes por semana com duração de 60 minutos cada sessão no consultório. E a terapia de flexão de lápis adicional em casa (reforço doméstico) durante 15 minutos ao dia, em 5 dias da semana (ALETAHA, M et al.,2018).

Essas técnicas descritas acima reforçaram a opção de se tratar o paciente sem intervenções cirúrgicas. Portanto devemos analisar através da revisão sistemática, a sua efetividade como tratamento.

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

O método que norteou a pesquisa foi do tipo revisão sistemática. Como fonte da pesquisa de artigos científicos, foram utilizadas as bases de dados eletrônicas da *Medical Literature Analysis and Retrieval* (MEDLINE via PubMed), *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Foram selecionados artigos nas línguas inglesa, espanhola e portuguesa, sem restrição temporal. O período utilizado para realização da investigação foi entre os meses de setembro a outubro de 2021.

Foram utilizados os critérios conhecidos como PICO. Os parâmetros utilizados foram população (P); intervenção (I); controle (C); desfecho (O= “outcome”). Com base neles, a população escolhida (P) foi crianças e jovens na fase escolar (de 9 a 17 anos) com insuficiência de convergência, mas sem a ocorrência de estrabismo; como intervenção (I) foi considerada a fisioterapia ocular; o grupo controle (C) correspondeu ao grupo de terapia placebo; e, o desfecho (O) avaliado foi o desconforto visual de perto. Excluíram-se estudos que não estavam disponíveis gratuitamente na íntegra. Segue o quadro 1 para melhor compreensão:

Quadro 1 - Critérios de elegibilidade

Abreviação	Descrição	Características
P	População	Crianças e jovens de 9 a 17 anos sem estrabismo
I	Intervenção	Fisioterapia Ocular
C	Controle	Terapia placebo
O	Desfecho	Desconforto visual de perto

Fonte: Própria.

Para a realização da pesquisa nas bases de dados, selecionaram-se os descritores a partir da literatura existente e da consulta à base de Descritores em Ciências de Saúde da Biblioteca Virtual em Saúde (DECS) e ao MESH Database. Os seguintes descritores foram escolhidos: “*Ocular Motility Disorders*”, “*Acomodation*

Ocular", "*Convergence Ocular*" e "*Vision Therapy*". Esses foram combinados com o Operador *Booleano AND*, conforme quadro 2.

Quadro 2 - Estratégia de busca utilizando os descritores

Base de Dados	Estratégia de Busca
<i>Medline via Pubmed</i>	" <i>Ocular Motility Disorders</i> " [Mesh] AND " <i>Vision Therapy</i> " [Mesh] AND " <i>Convergence Ocular</i> " " <i>Ocular motility Disorders</i> " [Mesh] AND " <i>Vision Therapy</i> " [Mesh] AND " <i>Acomodation Ocular</i> "
<i>PEDro (Physiotherapy Evidence Database)</i>	" <i>Ocular motility Disorders</i> " AND " <i>Vision Therapy</i> " AND " <i>Acomodation Ocular</i> "
<i>Lilacs via Biblioteca Virtual em Saúde</i>	" <i>Ocular Motility Disorders</i> " AND " <i>Vision Therapy</i> " AND " <i>Convergence Ocular</i> "
<i>SciELO (Scientific Electronic Library Online)</i>	" <i>Ocular Motility Disorders</i> " [DeSc] AND " <i>Vision Therapy</i> " [DeSc] AND " <i>Convergence Ocular</i> " " <i>Ocular motility Disorders</i> " [DesC] AND " <i>Vision Therapy</i> " [DesC] AND " <i>Acomodation Ocular</i> "

Fonte: Própria.

Foram coletadas as seguintes características dos artigos selecionados: nome dos autores e ano das publicações, amostra e idade, intervenção realizada, terapia realizada no grupo controle, frequência, tempo de tratamento, duração da sessão, desfecho, método de avaliação e resultados. Todas as informações estão apresentadas nos quadros 3 e 4.

Para avaliação da qualidade metodológica dos artigos incluídos no trabalho, utilizou-se a ferramenta da Cochrane, que verifica o risco de viés identificando a qualidade dos ensaios clínicos randomizados. A fim de se definir o risco de viés, levou-se em consideração a geração de sequência aleatória, ocultação da alocação, cegamento de participantes e profissionais e cegamento de avaliadores de desfecho, conforme apresentado no quadro 5.

4 RESULTADOS

Foram realizadas buscas pelas bases e foram encontrados 83 artigos no total. Foram excluídos 22 artigos por duplicidade. Após essa constatação foram eleitos 61 artigos. Continuando, foram excluídos nessa etapa os artigos que não estavam liberados gratuitamente, que somaram 39 artigos e título e resumo que somaram 12 resultando em um total de 51 artigos para exclusão. Restando 10 artigos para leitura completa, 7 foram excluídos após a leitura na íntegra de acordo com os critérios de seleção e foram escolhidos 3 artigos para análise qualitativa.

Os artigos incluídos seguiram características que incluíram crianças e jovens de 9 a 17 anos de ambos os sexos com o diagnóstico de insuficiência de convergência. Todos os artigos apresentaram intervenções com: terapia da visão de flexão de lápis em casa (HBPP – essa terapia utilizou um lápis de 2 a 3 cm acima do nariz, realizando a flexão com duração de 15 minutos por dia, 5 dias por semana em casa); vergência de computador em casa/terapia acomodativa e flexão de lápis (HBCVAT+ - essa terapia utilizou a flexão de lápis e um sistema de terapia domiciliar HTS/ CVS no qual a flexão de lápis tem duração de 5 minutos por dia e o software com 15 minutos por dia, 5 dias por semana, em que os dados foram gravados em um disco fornecido pelo estudo e levados posteriormente para acompanhamento); terapia de vergência/acomodação com reforço domiciliar (OBVAT – Terapia baseada em consultório com duração de 60 minutos no consultório e reforço domiciliar por 15 minutos por dia, durante 5 dias por semana) e terapia placebo baseada em consultório com reforço domiciliar (OBPT – Terapia realizada no consultório com duração de 60 minutos e com reforço domiciliar de 15 minutos por dia, 5 dias por semana). Os resultados serão apresentados no quadro 2 e 3.

De acordo com grupo de investigação do *Convergence Insufficiency Treatment Trial - CITT* (2008), foram randomizados 4 grupos de tratamento, sendo eles: Grupo 1 HBPP; grupo 2 HBCVAT+; grupo 3 OBVAT e grupo 4 OBPT. Um total de 221 crianças e jovens na faixa etária de 9 a 17 anos. O tratamento teve durabilidade de 12 semanas. Os principais critérios de escolha dos pacientes para o estudo foram a constatação de desvio próximo de pelo menos 4Δ maior do que de longe, quebra do Ponto Próximo de Convergência (PPC) 6cm ou maior, vergência fusional positiva (VFP mínimo $\leq 15 \Delta$) e um escore de pontuação no questionário

da CISS (*Convergence Insufficiency Symptom Survey* ou traduzindo, Pesquisa de sintomas de insuficiência de convergência) maior que 16.

O grupo controle foi o OBPT (Placebo), sendo que todos os grupos foram comparados com ele. O paciente foi considerado assintomático quando o resultado do questionário CISS (*Convergence Insufficiency Symptom Survey* ou traduzindo Pesquisa de sintomas de insuficiência de convergência) foi menor que 16. O resultado inicial do questionário antes do início da intervenção foi: HBPP = 27,8; HBCVAT+ = 31,7; OBVAT = 30,2 e OBPT = 29,8. Esses valores foram considerados a linha de base do tratamento. Após a 12^a semana de tratamento obtiveram-se novos valores: HBPP= 22,9; HBCVAT+ = 23,5; OBVAT= 15,0 e OBPT=21,9. O grupo que recebeu terapia de vergência/acomodação com reforço domiciliar (OBVAT) obteve os melhores resultados em comparação a todos os outros. Os restantes obtiveram uma melhora, porém os pacientes ainda foram considerados assintomáticos. O desfecho foi a melhora na visão de perto. Representado pelos parâmetros na melhora no Ponto Próximo de Convergência (PPC) e a Vergência Fusional Positiva (VFP). Todos esses resultados apresentaram índice estatístico de $P < 0,001$.

O estudo clínico de Scheiman et al;(2011) teve como objetivo atingir resultados através das várias formas de terapia da visão/Ortóptica de pacientes com insuficiência de convergência com disfunção acomodativa associada. O ensaio clínico foi iniciado com 221 crianças e jovens de 9 a 17 anos durante 12 semanas, entretanto, após a 4^a semana, 2 indivíduos faltaram ao exame e na 12^a semana, outro. Portanto, restaram 219 pacientes para análises estatísticas, uma retenção considerada excelente. Utilizaram-se as mesmas intervenções de tratamento citadas no estudo anterior e com a mesma durabilidade de tempo e frequência. Os critérios de elegibilidade para esse ensaio foram os mesmos do ensaio antecedente, com o acréscimo da amplitude de acomodação monocular. Todo paciente com amplitude de acomodação maior que 5D (Dioptrias) foi incluído no estudo. Realizou-se a randomização e estabeleceu-se o grupo controle e o grupo placebo. No início do tratamento obtiveram-se os resultados a seguir: OBVAT=7,7D; HBCVAT+=6,9D; HBPP=7,1D e OBPT=7,0D. Esses números foram definidos como a linha de base do tratamento. Após a 12^a semana de tratamento, nova contagem: OBVAT=16,9D; HBCVAT+=13,9D; HBPP=13,1D e OBPT=9,5D. O desfecho foi positivo para todas

as terapias de visão comparadas ao grupo placebo na qual a terapia em que houve maior aumento na acomodação foi a OBVAT com 9.2D.

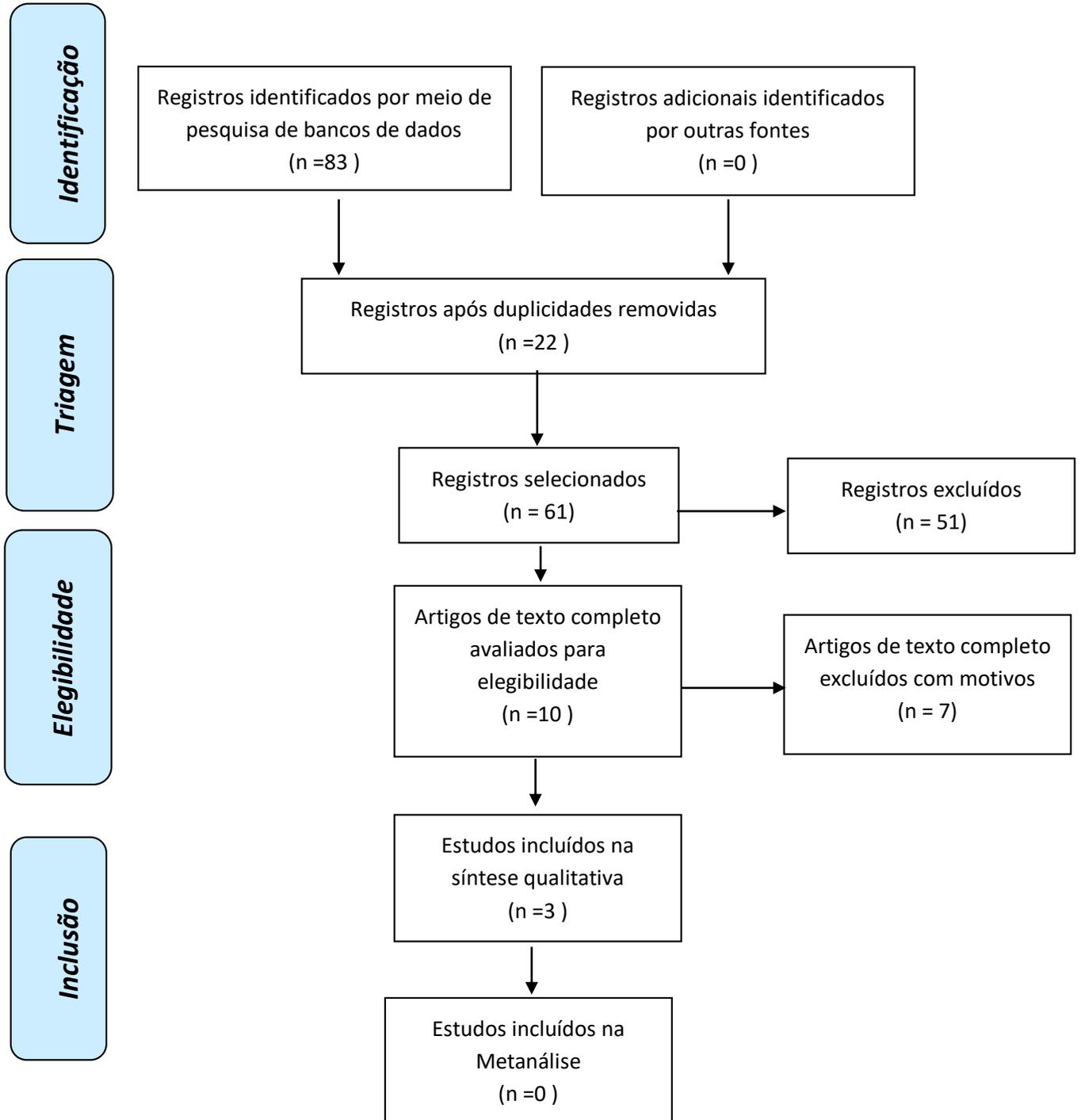
O estudo clínico do CITT (2019) foi concebido com uma população de 310 crianças e jovens de 9 a 14 anos com insuficiência de convergência sintomáticas. Por um período de 16 semanas utilizou-se a terapia de vergência/acomodação baseada em consultório com reforço domiciliar (OBVAT) e terapia placebo baseada em consultório com reforço domiciliar (OBPT). O desfecho foi medido pelo resultado das medidas de Ponto Próximo de Convergência (PPC) e Vergência Fusional Positiva (VFP) para que se tivesse mais objetivo nos resultados ao invés de se trabalhar com sintomas autorrelatados, como foi o caso do resultado do questionário do CISS (*Convergence Insufficiency Symptom Survey* ou traduzindo Pesquisa de sintomas de insuficiência de convergência). O tratamento seguiu o padrão de 60 minutos de sessão no consultório com o reforço em casa de 15 minutos por dia durante 5 dias na semana. O resultado para início de tratamento do Grupo OBVAT foi: PPC=14; VFP=11,5 e CISS=28,9. Para o Grupo OBPT (placebo) foi: PPC=14,9 cm; VFP=11,3 e CISS=30,4. Esses resultados foram considerados como linha de base para início do tratamento. Após a 16ª semana de tratamento obtiveram-se os seguintes números: Grupo OBVAT: PPC=3,9 cm; VFP=34,5Δ e CISS=17,8; para o grupo OBPT (placebo): PPC=8,3 cm; VFP=20Δ e CISS=20. O resultado do ensaio demonstrou melhora nos sintomas de Ponto Próximo de Convergência (PPC) e Vergência Fusional Positiva (VFP), porém, estatisticamente, não foram observadas grandes diferenças em relação ao questionário CISS ($P < 0,001$). Fatores que levaram a esse resultado inesperado e que serão discutidos no próximo capítulo.

Segue o fluxograma (figura 3) para demonstração do resultado da pesquisa.

Figura 3 - Fluxograma



PRISMA 2009 Flow Diagram



Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 3 - Características dos estudos incluídos.

Autor(es), (ano)	Amostra e idade	Intervenção	Grupo controle	Frequência	Tempo de tratamento	Tempo de sessão
Convergence Insufficiency Treatment Trial -CITT. (2008)	N=221 Idade= 9 a 17 anos	HBPP HBCVAT+ OBVAT	OBPT.	5 vezes por semana (casa) 1 vez por semana (consultório)	12 semanas	15 minutos (Casa) 60 minutos (consultório)
Scheiman et al. (2011)	N=219 Idade= 9 a 17 anos	HBPP HBCVAT+ OBVAT	OBPT	5 vezes por semana (Casa) 1 vez por semana (Consultório)	12 semanas	15 minutos (Casa) 60 minutos (consultório)
Convergence Insufficiency Treatment Trial -CITT. (2019)	N=310 Idade= 9 a 14 anos	OBVAT	OBPT	5 vezes por semana (Casa) 1 vez por semana (Consultório)	16 semanas	15 minutos (Casa) 60 minutos (consultório)

Fonte: Artigos incluídos nesta revisão. **Legenda:** HBPP-Flexão de lápis em casa, HBCVAT+ Vergência de computador em casa/terapia acomodativa e flexão de lápis, OBVAT Terapia de vergência/acomodação baseada em consultório com reforço domiciliar e OBPT- Terapia placebo baseada em consultório com reforço domiciliar.

Quadro 4 - Resultados dos estudos incluídos.

Autor(es), (ano).	Desfechos	Método de avaliação	Resultados	Valor de p
Convergence Insufficiency Treatment Trial -CITT. (2008)	Desconforto visual de perto	Medida principal CISS	Melhora no desconforto visual de perto Grupo OBVAT -Diminuição da pontuação do CISS de 30,2 para 15,0 (>16 assintomático)	P <0,0001
Scheiman et al. (2011)	Desconforto visual de perto	Amplitude acomodativa	Melhora no desconforto visual de perto Grupo OBVAT- Aumento da Amplitude 7,7D para 16,9D	P= 0,010
Convergence Insufficiency Treatment Trial -CITT. (2019)	Desconforto visual de perto	Medida principal PPC Medida principal VFP Medida secundaria CISS	Grupo OBVAT- PPC de 14 cm para 3,9 cm VFP de 11,5 para 34,5 CISS de 28,9 para 17,8 Todos demonstraram melhoras no desconforto visual de perto	P <0,0001

Fonte: Artigos incluídos nesta revisão. **Legenda:** CISS - Pesquisa de sintomas de insuficiência de convergência; PPC - Ponto próximo de convergência; VFP- Vergência fusional positiva.

QUADRO 5 - Análise de risco de viés.

Autor (es), (Ano).	Convergence Insufficiency Treatment Trial -CITT. (2008)	Scheiman et al. (2011)	Convergence Insufficiency Treatment Trial -CITT. (2019)
Geração da sequência aleatória			
Ocultação de alocação			
Cegamento de participantes e profissionais			
Desfechos incompletos			

 = Baixo risco de viés;  = alto risco de viés;  = risco incerto.

5 DISCUSSÃO

A presente revisão sistemática buscou constatar a eficácia da fisioterapia ocular no tratamento da insuficiência de convergência, portanto através da revisão sistemática obteve-se uma variabilidade de técnicas de intervenções. Através da pesquisa revelou-se ser um assunto que possui poucos artigos publicados e concentrando-se as publicações no grupo de investigação do *Convergence Insufficiency Treatment Trial*.

Segundo os autores do grupo de investigação, as pesquisas foram realizadas com crianças e jovens na faixa etária de 9 a 17 anos com quantidades diferentes. Cada estudo randomizou suas amostras de tal maneira que possuíssem um número de pacientes aproximadamente igual em cada grupo de tratamento.

No primeiro estudo realizado pelo grupo de investigação *Convergence Insufficiency Treatment Trial - CITT* (2008) e o estudo de Scheiman et al. (2011) utilizou-se as mesmas medidas de intervenção. As duas primeiras somente em casa (HBPP e HBVCAT+) e as outras duas realizadas em consultório com reforço domiciliar (OBVAT e OBPT- placebo). O estudo mais recente do CITT (2019) do grupo de investigação se propôs a usar somente as intervenções OBVAT e OBPT.

Em todos os casos, o grupo placebo serviu de referência para comparar o efeito do tratamento desejado. A frequência utilizada para grupos que utilizavam o consultório foi de 60 minutos de duração e 1 vez por semana. Para reforço domiciliar a frequência utilizada foi de 15 minutos por dia durante 5 vezes na semana. O grupo HBCVAT+ foi o único grupo a utilizar uma frequência diferenciada, sendo 15 minutos de vergência de computador em casa e 5 minutos de flexão de lápis. As durações de tratamento para os dois primeiros estudos foram de 12 semanas e de 16 semanas para o estudo mais recente do CITT (2019).

O primeiro resultado do estudo da CITT (2008) utilizou o questionário da CISS como medida principal de avaliação dos tratamentos. Observou-se que todas as medidas de tratamento tiveram uma melhora nos sintomas relatados, mas, estatisticamente comprovado, que o tratamento OBVAT foi considerado o mais eficiente comparado com o OBPT (placebo). Segundo o estudo de Scheiman et al.

(2011), foi utilizado o critério de acomodação para avaliar a eficiência do tratamento utilizado na insuficiência de convergência associada a disfunção acomodativa. Houve aumento da amplitude da acomodação com a intervenção do OBVAT comparada às outras intervenções.

O resultado do estudo da CITT (2019) levou em consideração como medidas de avaliação principal os parâmetros de Ponto Próximo de convergência PPC e vergência Fusional Positiva (VFP). O questionário da CISS foi considerado medida secundária nesse estudo. Houve bons resultados empregando as intervenções de OBVAT para as medidas de avaliação principal, no entanto não houve grande diferenças estatísticas entre OBVAT e o placebo quando se utilizou como medida secundária o questionário CISS. Como o questionário consistiu em relatos dos pacientes pode ter ocorrido um viés nas respostas.

De acordo com Aletaha ,M et al. (2018), que levantou a questão da eficácia de tratamento e custo para o paciente no seu estudo, médicos levaram em consideração esses dois fatores – eficácia/custo – na hora da prescrição do tratamento mais adequado. Levando-se isso em consideração, a maioria dos estudos comprovou que a terapia baseada em consultório, com reforço domiciliar, foi a mais eficaz, porém poderia ser mais onerosa. Logo, tornando o tratamento com flexão de lápis em casa como opção mais popular e de técnica simples de execução.

Os resultados obtidos esclareceram a importância do papel das diferentes técnicas de flexões e terapias em consultórios. E, apesar da pesquisa ser restrita a um público específico - crianças e jovens em fase escolar –, pesquisas futuras poderão ser feitas em busca de resultados que atinjam público-alvo diferente para tentar provar a eficácia das técnicas em diferentes faixas etárias. Por se tratar de técnicas relativamente simples, a fisioterapia ocular torna-se ferramenta de acesso a diferentes classes sociais. Mostrou-se notório que a humanidade tem acesso mais cedo aos dispositivos eletrônicos e ao uso excessivo de telas durante o seu dia a dia. Por isso, se fazem necessárias outras pesquisas que busquem aperfeiçoar técnicas que acompanhem essa demanda de evolução tecnológica e como isso pode afetar os movimentos oculares.

Diante do exposto nos resultados dos artigos, ficou comprovada a eficácia das intervenções fisioterapêuticas, mas com a ressalva de que novos estudos necessitam ser feitos a fim de que se consiga atingir diferentes faixas etárias e, assim, evoluir nas técnicas de pesquisa para obtenção de resultados cada vez mais precisos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão sistemática nos mostrou que a insuficiência de convergência foi um distúrbio que afetou diretamente os movimentos oculares provenientes da movimentação dos músculos causando desconforto visual.

Finalizou-se a pesquisa destacando-se os resultados promissores das técnicas de terapia da visão, demonstrando ser uma intervenção benéfica na melhoria dos sintomas relatados, mais especificamente o desconforto visual de perto, e minimizando as chances de uma possível intervenção cirúrgica. Dessa forma, o papel da fisioterapia constitui-se fundamental, associado aos profissionais da área de oftalmologia e pedagogia, demonstrando, assim, o papel multidisciplinar da área da fisioterapia.

REFERÊNCIAS

- ALETAHA M. *et al.* Comparison of three vision therapy approaches for convergence insufficiency. **J Ophthalmic Vis Res.** **2018**; 13 (3): 307-314. doi: 10.4103 / jovr. jovr_99_17.
- ANDERSON, Heather A. *et al.* Effect of examiner experience and technique on the alternative cover test. **Optom Vis Sci.** **2010**; 87(3):168-175. doi: 10.1097/ OPX. 0b013e3181d1d954.
- BARNHARDT, Carmen *et al.*; CITT Study Group. Symptoms in children with convergence insufficiency: before and after treatment. **Optom Vis Sci.** **2012 Oct**;89(10):1512-20. doi: 10.1097/OPX.0b013e318269c8f9. PMID: 22922781; PMCID: PMC3461822.
- BICAS, Harley E. A. Fisiologia da visão binocular. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia [online].** **2004**, v. 67, n. 1, pp. 172-180.
- CITT-ART Investigator Group. Treatment of Symptomatic Convergence Insufficiency in Children Enrolled in the Convergence Insufficiency Treatment Trial-Attention & Reading Trial: A Randomized Clinical Trial. **Optom Vis Sci.** **2019 Nov**;96(11):825-835. doi: 10.1097/OPX.0000000000001443. PMID: 31651593; PMCID: PMC6855327.
- Convergence Insufficiency Treatment Trial Study Group. Randomized clinical trial of treatments for symptomatic convergence insufficiency in children. **Arch Ophthalmol.** **2008**;126(10):1336-1349. doi:10.1001/archophth.126.10.1336.
- CUNHA Tânia, *et al.* Insuficiência de convergência e atenção visual: estudo exploratório em estudantes do ensino superior. **Saúde & Tecnologia.** **2013**;(9):5-10.
- DEMER, Joseph L., CLARK Robert A. Functional anatomy of human extraocular muscles during fusional divergence. **J Neurophysiol.** **2018 Nov** 1;120(5):2571-2582. doi: 10.1152/jn.00485.2018. Epub 2018 Sep 19. PMID: 30230991; PMCID: PMC6295544.
- Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. **PORTARIA Nº 3.128.** 24 dez. 2008. <https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=3337> Acesso em 13 set. de 2021.
- HERNANDEZ SANTOS, Lourdes Rita *et al.* Consideraciones actuales en la insuficiencia de convergencia. **Rev Cubana Oftalmol, Ciudad de la Habana**, v. 26, supl.1, p.642-652,2013.
- HELVESTON, Eugene M. Understanding, detecting, and managing strabismus. **Community Eye Health.** **2010**;23(72):12-14.
- HUSSAINDEEN, Jameel R. *et al.* Efficacy of vision therapy in children with learning disability and associated binocular vision anomalies. **J Optom.** **2018 Jan-Mar**;11(1):40-48. doi: 10.1016/j.optom.2017.02.002. Epub 2017 Jun 7. PMID: 28599912; PMCID: PMC5777927.

Jang, Jung Un *et al.* Effectiveness of Vision Therapy in School Children with Symptomatic Convergence Insufficiency. **J Ophthalmic Vis Res.** 2017;12(2):187-192. doi: 10.4103/jovr.jovr_249_15.

MAIA, Cristina de Freitas Núbia, **Fundamentos básicos da oftalmologia e suas aplicações.** Palmas: Eduft, 2018. 122 p.

MENIGITE, Nágila Cristiana e TAGLIETTI, Marcelo, Sintomas visuais e insuficiência de convergência em docentes universitários. **Revista Brasileira de Oftalmologia [online].** 2017, v. 76, n. 5

MOMENI-MOGHADDAM Hamed, *et al.* The effectiveness of home-based pencil push-up therapy versus office-based therapy for the treatment of symptomatic convergence insufficiency in young adults. **Middle East Afr J Ophthalmol.** 2015; 22 (1): 97-102. doi: 10.4103 / 0974-9233.148357.

SOUZA-DIAS, Carlos R. "Fadenoperation": origens do nome e do princípio mecânico. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia [online].** 1999, v. 62, n. 5, pp. 635-636.

SCHEIMAN, Mitchell, *et al.* Treatment of convergence insufficiency in childhood: a current perspective. **Optom Vis Sci.** 2009 May;86(5):420-8. doi: 10.1097/OPX.0b013e31819fa712. PMID: 19319008; PMCID: PMC2821445.

SCHEIMAN, Mitchell, *et al.* Treatment of accommodative dysfunction in children: results from a randomized clinical trial. **Optom Vis Sci.** 2011;88(11):1343-1352. doi: 10.1097/OPX.0b013e31822f4d7c

WARD, Lindsey M, *et al.* Vergence and accommodation disorders in children with vertigo: A need for evidence-based diagnosis. **EClinicalMedicine.** 2020; 21:100323. Published 2020 Apr 18. doi: 10.1016/j.eclinm.2020.100323.