



युवा वयस्कों के संज्ञानात्मक कार्यक्षमता पर त्राटक का प्रभाव

कंचन यादव^{*1}, आरती यादव¹, नरेंद्र सिंह²

¹पतंजलि विश्वविद्यालय, हरिद्वार, उत्तराखंड

²बाबासाहेब भीमराव अम्बेडकर विश्वविद्यालय, लखनऊ, उत्तर प्रदेश

लेखक से संवाद के लिए ईमेल: yadavkanchany@gmail.com

आलेख प्राप्त: १८ अगस्त २०२६; अंतिम संशोधन: ६ सितम्बर २०२६; स्वीकृत: २५ सितम्बर २०२६

प्रथम ऑनलाइन प्रकाशित: २५ सितम्बर २०२६

सारांश

वर्तमान डिजिटल युग में सूचना प्रौद्योगिकी के अत्यधिक उपयोग, निरंतर स्क्रीन एक्सपोजर तथा सोशल मीडिया पर बढ़ती निर्भरता के कारण युवाओं में नेत्र संबंधी समस्याओं, ध्यान में कमी तथा संज्ञानात्मक कार्यों पर प्रतिकूल प्रभाव देखा जा रहा है। प्रस्तुत अध्ययन का उद्देश्य आठ सप्ताह के ज्योति त्राटक अभ्यास का स्वस्थ युवा वयस्कों की संज्ञानात्मक कार्यक्षमता पर प्रभाव का मूल्यांकन करना था। अध्ययन में 1824 वर्ष आयु के 120 स्वस्थ प्रतिभागियों को यादृच्छिकीकरण द्वारा ज्योति त्राटक एवं नियंत्रण समूह में विभाजित किया गया। ज्योति त्राटक समूह ने प्रतिदिन 20 मिनट, सप्ताह में छह दिन, आठ सप्ताह तक त्राटक का अभ्यास किया, जबकि नियंत्रण समूह ने अपनी सामान्य दिनचर्या का पालन किया। हस्तक्षेप से पूर्व एवं पश्चात् प्रतिक्रिया समय, ध्यान, दृष्टि भ्रम, दृश्य प्रत्यक्षण तथा संवेदी-प्रेरक अधिगम का मूल्यांकन मानकीकृत उपकरणों द्वारा किया गया। परिणामों से ज्ञात हुआ कि ज्योति त्राटक समूह में प्रतिक्रिया समय में उल्लेखनीय कमी, ध्यान में वृद्धि, दृष्टि भ्रम में कमी तथा संवेदी-प्रेरक अधिगम में महत्वपूर्ण सुधार हुआ, जबकि नियंत्रण समूह में कोई महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं पाया गया। निष्कर्षतः, आठ सप्ताह का नियमित ज्योति त्राटक अभ्यास स्वस्थ युवा वयस्कों में संज्ञानात्मक कार्यक्षमता में प्रभावी सुधार करता है। अतः इसे संज्ञानात्मक स्वास्थ्य संवर्धन हेतु एक सरल, सुरक्षित एवं औषधि-रहित योगिक हस्तक्षेप के रूप में अपनाया जा सकता है।

सूचक शब्द: ज्योति त्राटक, संज्ञानात्मक कार्य, प्रतिक्रिया समय, ध्यान, दृष्टि भ्रम, दृश्य प्रत्यक्षण, तथा संवेदी-प्रेरक अधिगम।



Effect of Trataka on Cognitive Functioning of Young Adults

Kanchan Yadav^{*1}, Arti Yadav¹, Narendra Singh²

¹University of Patanjali, Haridwar, Uttarakhand.

²Babasaheb Bhimrao Ambedkar University, Lucknow, Uttar Pradesh.

Corresponding Author Email*: - yadavkanchany@gmail.com

Received on: 18 August 2026; Final Revision: 09 September 2026; Accepted: 25 September 2026

Published Online First on: 25 September 2026

Abstract

In the present digital era, excessive use of information technology, continuous screen exposure, and increasing dependence on social media are associated with eye-related problems, reduced attention, and adverse effects on cognitive functions among young people. The present study aimed to evaluate the effect of eight weeks of Jyoti Trataka practice on cognitive functioning in healthy young adults. A total of 120 healthy participants aged 18–24 years were randomly allocated into a Jyoti Trataka group and a control group. The Jyoti Trataka group practiced Trataka for 20 minutes per day, six days a week, for eight weeks, while the control group followed their usual routine. Before and after the intervention, reaction time, attention, optical illusion, visual perception, and sensorimotor learning were assessed using standardized tools. The results revealed a significant reduction in go reaction time, improvement in attention, reduction in optical illusion, and significant improvement in sensorimotor learning in the Jyoti Trataka group, whereas no significant changes were observed in the control group. In conclusion, eight weeks of regular Jyoti Trataka practice effectively enhances cognitive functions in healthy young adults. Therefore, it may be adopted as a simple, safe, and non-pharmacological yogic intervention for promoting cognitive health.

Keywords: Jyoti Trataka, cognitive function, reaction time, attention, visual perception, sensorimotor learning, yoga.

1 भूमिका

आधुनिक युग में सूचना प्रौद्योगिकी ने मानव जीवन के सर्वांगीण विकास में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। तथापि, इसका अत्यधिक एवं अनियंत्रित उपयोग उनके प्रतिकूल प्रभाव भी उत्पन्न कर रहा है। अत्यधिक समय तक टेलीविजन देखना, मोबाइल एवं कंप्यूटर पर सोशल नेटवर्किंग साइटों का अधिक उपयोग तथा लंबे समय तक डिजिटल स्क्रीन के संपर्क में रहना नत्रे संबंधी समस्याओं तथा संज्ञानात्मक कार्यों में ह्रास से संबद्ध पाया गया है[1]। डिजिटल प्रौद्योगिकियों के व्यापक उपयोग ने युवा वयस्कों के ज्ञान अर्जन, संप्रेषण तथा सामाजिक अंतःक्रिया के तरीकों में उल्लेखनीय परिवर्तन किया है। इन परिवर्तनों का उनके शारीरिक एवं मानसिक स्वास्थ्य, समग्र कल्याण तथा संज्ञानात्मक विकास पर गहरा प्रभाव पड़ता है[2]। वर्तमान समय में युवा वयस्क उनके चुनौतियों जैसे शैक्षणिक दबाव, डिजिटल स्क्रीन के अत्यधिक संपर्क तथा अधिगम संबंधी कठिनाइयों का सामना कर रहे हैं, जो उनकी ध्यान बनाए रखने तथा प्रभावी रूप से एकाग्र होने की क्षमता को प्रतिकूल रूप से प्रभावित कर सकती हैं[3]। चूंकि ध्यान, एकाग्रता, प्रतिक्रिया समय, अधिगम तथा दृश्य-प्रत्यक्षण क्षमताएं संज्ञानात्मक कार्यों की आधारभूत प्रक्रियाएँ हैं और शैक्षणिक उपलब्धि तथा दैनिक जीवन के कार्यों के प्रभावी निष्पादन का आधार बनती हैं, इसलिए इन क्षमताओं में किसी भी प्रकार की कमी का व्यक्ति के समग्र विकास एवं जीवन-गुणवत्ता पर दीर्घकालिक प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है[4]। संज्ञानात्मक आयामों का महत्व व्यापक रूप से स्वीकार किया जा चुका है, फिर भी स्वस्थ युवा वयस्कों में इन क्षमताओं को व्यवस्थित रूप से उन्नत करने वाले हस्तक्षेपों (Interventions) पर उपलब्ध अनुभवजन्य शोध अभी भी सीमित हैं। अतः ऐसे संरचित अभ्यासों का वैज्ञानिक अध्ययन आवश्यक है, जिनसे इन संज्ञानात्मक क्षमताओं में संभावित सुधार हो सके। योग की दृश्य एकाग्रता संबंधी तकनीकें, विशेष रूप से ज्योति त्राटक (किसी स्थिर बिंदु, जैसे दीपक की लौ, पर बिना पलक झपकाए एकटक दृष्टि स्थिर रखना)[5], संज्ञानात्मक एवं दृश्य-प्रत्यक्षण क्षमताओं के संवर्धन हेतु एक प्रभावी हस्तक्षेप के रूप में उभरकर सामने आई हैं। परंपरागत योग साहित्य के अनुसार त्राटक एकाग्रता में वृद्धि, नेत्र स्वास्थ्य के संरक्षण तथा ध्यान-नियंत्रण को सुदृढ़ करने में सहायक है, क्योंकि इसका नियमित अभ्यास साधक को किसी एक बिंदु पर निरंतर ध्यान केंद्रित रखने तथा आंतरिक विक्षेपों को न्यूनतम करने का प्रशिक्षण प्रदान करता है[6,7]। पूर्व में हुए कुछ अध्ययनों से पता चलता है कि त्राटक का अभ्यास ध्यान और मानसिक स्पष्टता को बढ़ाता है, मानसिक भटकाव को कम करता है और साइकोमोटर परफॉर्मेंस में सुधार करता है[6,9,10,11]। एक अन्य समीक्षा में बताया गया है कि त्राटक, अलग-अलग तरह के लोगों में सोचने-समझने की क्षमता, ध्यान और मानसिक कार्यक्षमता को बेहतर बनाने के लिए एक असरदार दृश्य एकाग्रता का अभ्यास है। त्राटक के अभ्यास से ध्यान में स्थिरता, कार्यशील स्मृति, और ज्ञान का प्रसंस्करण करने की मानसिक क्षमता में सुधार होता है[12]। उपलब्ध अनुभवजन्य अध्ययनों से यह संकेत मिलता है कि त्राटक का नियमित अभ्यास प्रतिक्रिया समय को कम करने तथा दृष्टि भ्रम के प्रति संवेदनशीलता को घटाने में सहायक हो सकता है। इसके संभावित कारणों में ध्यान में वृद्धि, दृष्टि-स्थिरीकरण तथा मानसिक थकान में कमी प्रमुख हैं[8,9]। पूर्ववर्ती अध्ययनों एवं समीक्षा लेखों से यह भी प्रमाणित हुआ है कि त्राटक एवं अन्य योगिक अभ्यास संज्ञानात्मक प्रसंस्करण की गति, दृश्य प्रत्यक्षण की शुद्धता तथा दृश्य थकान के प्रति प्रतिरोधक क्षमता एवं ध्यान में उल्लेखनीय सुधार करते हैं। यह लाभ युवा वयस्कों तथा विभिन्न व्यावसायिक क्षेत्रों से जुड़े व्यक्तियों, दोनों में प्रेक्षित किया गया है[13,14,15]। यद्यपि

पूर्ववर्ती अध्ययनों में त्राटक के संज्ञानात्मक एवं दृश्य-प्रत्यक्षण संबंधी लाभों के संकेत प्राप्त हुए हैं, तथापि स्वस्थ युवा वयस्कों में ज्योति त्राटक के प्रतिक्रिया समय, ध्यान, अधिगम एवं दृश्य प्रत्यक्षण की शुद्धता पर समवर्ती प्रभावों का वैज्ञानिक मूल्यांकन करने वाले अध्ययन अपेक्षाकृत कम पाये गये। इस शोध का उद्देश्य इस अनुसंधान-अंतर की पूर्ति करना है। इस हेतु विश्वविद्यालय के विद्यार्थियों (युवा वयस्कों) पर एक यादृच्छिक नियंत्रित परीक्षण संचालित किया गया, जिसमें आठ सप्ताह के ज्योति त्राटक अभ्यास के पश्चात् युवा वयस्कों के संज्ञानात्मक कार्यों में होने वाले परिवर्तनों का मूल्यांकन किया गया। इस अध्ययन में संज्ञानात्मक कार्यों के अन्तर्गत प्रतिक्रिया समय (Reaction Time; RT), दृष्टि भ्रम (Optical Illusion) एवं दृश्य प्रत्यक्षण (Visual Perception), ध्यान (Attention) एवं संवेदी-प्रेरक अधिगम (Sensory Motor Learning) को सम्मिलित किया गया है।

1. अध्ययन सामग्री एवं कार्यविधि

2.1 प्रतिभागि

इस अध्ययन में उत्तर भारत स्थित एक योग विश्वविद्यालय से 18 से 24 वर्ष आयु वर्ग (औसत $\pm$ मानक विचलन; 20.40 ± 1.81 वर्ष) के 120 स्वस्थ युवा प्रतिभागियों (पुरुष एवं महिला) का चयन किया गया। नमूना आकार (Sample Size) का निर्धारण Swati et al; (2021) के अध्ययन के आधार पर किया गया[9]। नमूना आकार की गणना G*Power सॉफ्टवेयर (संस्करण 3.1) का उपयोग करते हुए 0.05 के अल्फा स्तर (α), 0.95 की सांख्यिकीय शक्ति तथा 0.221 के प्रभाव आकार के आधार पर की गई। इस गणना के अनुसार न्यूनतम आवश्यक नमूना आकार 70 प्राप्त हुआ। तथापि, अध्ययन के दौरान संभावित ड्रॉपआउट को ध्यान में रखते हुए कुल 120 प्रतिभागियों को अध्ययन में सम्मिलित किया गया।

अध्ययन में सम्मिलित किए जाने हेतु यह आवश्यक था कि प्रतिभागी किसी ऐसी औषधि का सेवन न कर रहे हों जो संज्ञानात्मक कार्यों को प्रभावित करती हो। जिन प्रतिभागियों में संज्ञानात्मक विकार अथवा किसी चिकित्सकीय रूप से निदानित बीमारी की पुष्टि हुई, उन्हें अध्ययन से बहिष्कृत किया गया।

यह अध्ययन पतंजलि विश्वविद्यालय, हरिद्वार, उत्तराखण्ड की संस्थागत नैतिक समिति (Institutional Ethics Committee; IEC) द्वारा अनुमोदित था (स्वीकृति संख्या: UOP/IEC/2022/05)। अध्ययन के उद्देश्य एवं मूल्यांकन प्रक्रिया की विस्तृत जानकारी प्रदान करने के उपरांत प्रत्येक प्रतिभागी से पृथक रूप से लिखित सूचित सहमति प्राप्त की गई।

2.2 अध्ययन की रूपरेखा

अध्ययन के लिए प्रारम्भिक रूप से 140 प्रतिभागियों की स्क्रीनिंग की गई। इनमें से 20 प्रतिभागियों को समावेशन मानदण्डों को पूरा न करने के कारण अध्ययन से बाहर कर दिया गया। शेष 120 प्रतिभागी अध्ययन के लिए उपयुक्त पाए गए तथा उन्होंने स्वेच्छा से अध्ययन में भाग लेने हेतु सहमति प्रदान की। प्रतिभागियों को कंप्यूटर-जनित यादृच्छिककरण विधि द्वारा यादृच्छिक रूप से ज्योति त्राटक समूह (Trataka Group; TG; $n=60$) तथा नियंत्रण समूह (Control Group; CG; $n=60$) में विभाजित किया गया। प्रतिभागियों के चयन, यादृच्छिककरण एवं अध्ययन की प्रगति का विवरण चित्र 1 में प्रदर्शित किया गया है।

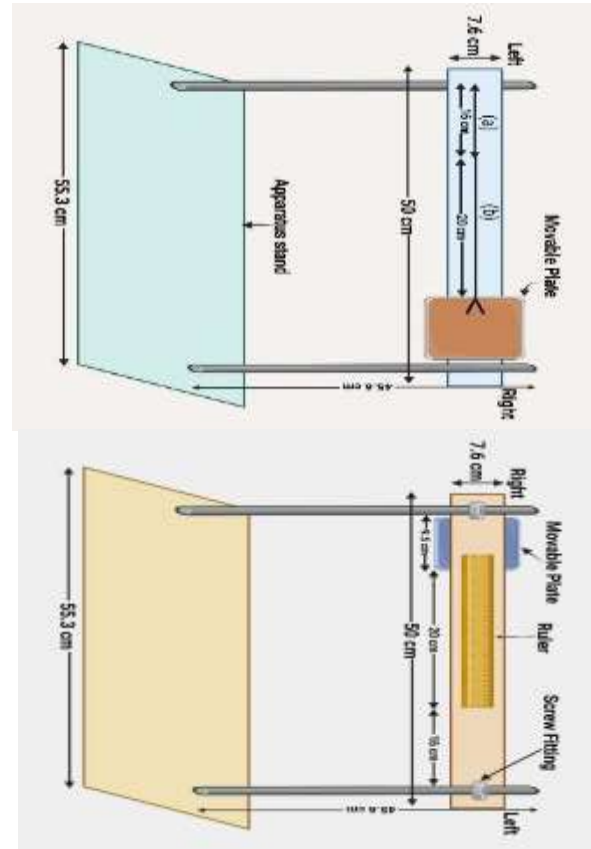


चित्र 1. अध्ययन का CONSORT प्रवाह आरेख

ज्योति त्राटक समूह के प्रतिभागियों ने आठ सप्ताह तक, सप्ताह में छह दिन, प्रतिदिन 20 मिनट नियमित रूप से ज्योति त्राटक का अभ्यास किया। वहीं नियंत्रण समूह को किसी प्रकार का योगिक हस्तक्षेप प्रदान नहीं किया गया तथा उन्हें अपने विश्वविद्यालय की नियमित शैक्षणिक एवं दैनिक गतिविधियों को पूर्ववत् जारी रखने के लिए कहा गया।

सभी हस्तक्षेप सत्र पतंजलि विश्वविद्यालय के योग सभागार में प्रतिदिन सायं 6:40 बजे से 7:00 बजे तक पर आयोजित किए गए। अध्ययन का हस्तक्षेप काल दिसम्बर 2022 से जनवरी 2023 तक रहा।

आठ सप्ताह के ज्योति त्राटक हस्तक्षेप से पूर्व तथा पश्चात् सभी प्रतिभागियों के विभिन्न संज्ञानात्मक एवं दृश्य-प्रत्यक्षण संबंधी मापदण्डों का मूल्यांकन मानकीकृत उपकरणों द्वारा किया गया। दृष्टि भ्रम एवं दृश्य प्रत्यक्षण का आकलन मूलर-लायर उपकरण (Müller-Lyer Apparatus; Anand Agencies, Pune, India) की सहायता से किया गया (चित्र 2)। प्रतिक्रिया समय का मापन मल्टी-ऑपरेशनल ऐपरेटस फॉर रिएक्शन टाइम (Multi-Operational Apparatus for Reaction Time; MOART, Lafayette Instrument Company, Model No-35600, USA) तथा PsymCon (Lafayette Instrument Company, Model No- 35500, USA) के माध्यम से किया गया (चित्र 3)। प्रतिभागियों के ध्यान का मूल्यांकन सिक्स लेटर कैंसलेशन टेस्ट (Six Letter Cancellation Test; Talland] 1965) द्वारा किया गया, जबकि संवेदी-प्रेरक अधिगम का आकलन वुडन पेसिल मेज उपकरण (Wooden Pencil Maze Apparatus; Anand Agencies, Pune, India) की सहायता से किया गया (चित्र 4)।



चित्र 2. दृष्टि भ्रम एवं दृश्य प्रत्यक्षण के मूल्यांकन हेतु प्रयुक्त मूलर-लायर उपकरण का अग्र एवं पश्च दृश्य



चित्र 3. प्रतिक्रिया समय के मूल्यांकन हेतु प्रयुक्त मल्टी-ऑपरेशनल अपरेटस फॉर रिएक्शन टाइम एवं PsymCon इंटरफेस।



चित्र 4: संवेदी-प्रेरक अधिगम के मूल्यांकन हेतु प्रयुक्त वुडन पेंसिल मेज उपकरण

2.3 हस्तक्षेप

त्राटक समूह के प्रतिभागियों ने आठ सप्ताह तक, सप्ताह में छह दिन, प्रतिदिन 20 मिनट ज्योति त्राटक का नियमित अभ्यास किया। हस्तक्षेप की प्रक्रिया निम्नानुसार थी; प्रतिभागियों को किसी भी सुविधाजनक ध्यानात्मक आसन में बैठाया गया, जिसे सभी प्रतिभागी सहज रूप से अपना सकें। प्रारम्भ में प्रतिभागियों को आँखें बंद करके शरीर एवं मन को शिथिल करने हेतु संक्षिप्त विश्राम कराया गया। इसके पश्चात् ध्यान को एकाग्र करने के उद्देश्य से 'ॐ' का तीन बार उच्चारण कराया गया। इसके बाद प्रतिभागियों को धीरे-धीरे आँखें खोलने तथा अपने नेत्रों के समतल पर लगभग 2 मीटर की दूरी पर रखी दीपक की लौ पर बिना पलक झपकाए एकटक दृष्टि स्थिर रखने का निर्देश दिया गया[9]। यह दृष्टि तब तक बनाए रखने को कहा गया जब तक कि नेत्रों से स्वाभाविक रूप से आँसू आने न लगे। आँसू आने पर प्रतिभागियों को कुछ समय के लिए आँखें बंद करने तथा तत्पश्चात् निर्धारित अवधि तक पुनः अभ्यास जारी रखने के लिए निर्देशित किया गया। पाँच मिनट तक दीपशिखा पर दृष्टि स्थिर रखने के पश्चात् प्रतिभागियों ने एक मिनट के लिए आँखें बंद कीं। इस दौरान उन्हें दीपशिखा की मानसिक प्रतिमा का भ्रूमध्य (आज्ञा चक्र) अथवा हृदय केन्द्र (अनाहत चक्र) में ध्यानपूर्वक दर्शन करने का निर्देश दिया गया। (चित्र 5) इस क्रम को तीन बार दोहराया गया। अतः प्रत्येक सत्र में 5 मिनट त्राटक 1 मिनट मानसिक दृश्यीकरण $\times$ 3 चक्र, तथा प्रारम्भ एवं अंत में विश्राम सम्मिलित था। तीनों चक्र पूर्ण होने के पश्चात् प्रतिभागियों को पुनः आँखें बंद कर विश्राम करने के लिए कहा गया। इसके बाद सत्र का समापन 'ॐ शान्तिः' का तीन बार उच्चारण कर किया गया। अंत में प्रतिभागियों को दोनों हथेलियों को आपस में रगड़कर उत्पन्न ऊष्मा को बंद नेत्रों पर हल्के से रखने एवं नेत्रों की कोमल मालिश करने के पश्चात् धीरे धीरे आँखें खोलने का निर्देश दिया गया। डेटा विश्लेषण में केवल उन प्रतिभागियों के आँकड़ों को सम्मिलित किया गया जिनकी हस्तक्षेप सत्रों में कम-से-कम 75% उपस्थिति थी। सभी सत्र एक ही प्रशिक्षित योग प्रशिक्षक के प्रत्यक्ष पर्यवेक्षण में सम्पन्न हुए। हस्तक्षेप संचालित करने वाले प्रशिक्षक योग विषय में औपचारिक रूप से प्रशिक्षित एवं योग्य थे।



चित्र 5. अध्ययन में प्रयुक्त ज्योति त्राटक हस्तक्षेप, जिसमें प्रतिभागी नेत्र-स्तर पर स्थापित दीपशिखा पर एकाग्र दृष्टि स्थिर रखते हुए अभ्यास कर रहा है।

3. सांख्यिकीय विश्लेषण

सांख्यिकीय विश्लेषण से पूर्व आँकड़ों की सामान्यता की जाँच की गई। इसके पश्चात् आँकड़ों का विश्लेषण SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), संस्करण 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) सॉफ्टवेयर का उपयोग करते हुए पुनरावृत्त मापन विचरण विश्लेषण (Repeated Measures Analysis of Variance; RM-ANOVA) द्वारा किया गया। विभिन्न समूहों एवं समय बिंदुओं के मध्य युग्मीय तुलनाओं के लिए बोनफेरोनी संशोधित पोस्ट-हॉक परीक्षण (Bonferroniadjusted Post-hoc Test) का उपयोग किया गया। इसके अतिरिक्त, द्वि-कारकीय पुनरावृत्त मापन विचरण विश्लेषण (Two-way Repeated Measures ANOVA) किया गया, जिसमें समूह (ज्योति त्राटक समूह एवं नियंत्रण समूह) को अंतर-विषयी कारक (Between-subjects Factor) तथा समय (हस्तक्षेप-पूर्व एवं हस्तक्षेप-पश्चात्) को अंतः-विषयी कारक (Within-subjects Factor) के रूप में सम्मिलित किया गया। इसके उपरांत, महत्वपूर्ण अंतरों की पहचान हेतु बेनफेरोनी संशोधित पोस्ट-हॉक परीक्षण लागू किया गया। सभी सांख्यिकीय परीक्षणों में $p < 0.05$ को सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण माना गया।

4. परिणाम

4.1 प्रतिक्रिया समय

प्रतिक्रिया समय मापने के लिए तीन रंगों वाली LED (प्रकाश उत्सर्जक डायोड) उत्तेजनाओं का उपयोग उपकरण में किया जाता है। इन प्रकाश संकेतों को लाल, हरे या नारंगी रंग में व्यवस्थित किया जा सकता है। इस अध्ययन में प्रयुक्त उत्तेजनाएँ दो श्रेणियों की थीं। हरा प्रकाश "प्रतिक्रिया दें (Go)" का संकेत देता था। इसके आधार पर प्रतिक्रिया समय को मिलीसेकंड में मापा गया। लाल प्रकाश "प्रतिक्रिया न दें (No-Go)" का संकेत देता था। नारंगी प्रकाश एक चेतावनी या

संकेतक के रूप में कार्य करता था, जिससे प्रतिभागी को आगामी उत्तेजना के लिए तैयार रहने का संकेत मिलता था। प्रतिभागी को निर्देश दिया गया था कि नारंगी प्रकाश संकेत दिखाई देने के बाद, जैसे ही हरा प्रकाश दिखाई दे, अपनी पसंदीदा हाथ की तर्जनी उंगली से बटन को यथासंभव शीघ्र दबाएँ। प्रतिभागी ने यदि संकेत देने के बाद प्रतिक्रिया दी तो उसे गो प्रतिक्रिया (Go Response; GR) माना गया। नारंगी चेतावनी संकेत के बाद लाल प्रकाश के प्रति बटन दबाना एक अनुचित प्रतिक्रिया (Inappropriate Response) माना गया। चेतावनी संकेत के बाद, लेकिन हरे या लाल प्रकाश के दिखाई देने से पहले बटन दबाना पूर्वानुमानित प्रतिक्रिया (Anticipatory Response) माना गया। प्रत्येक प्रतिभागी ने कुल 10 परीक्षण पूरे किए। अध्ययन के परिणाम निकालने के लिए गो प्रतिक्रिया (GR), गलत प्रतिक्रियाएँ (IR) तथा पूर्वानुमानात्मक प्रतिक्रियाएँ (AR) के युग्मीय अंतर का मूल्यांकन करने के लिए बेनफेरोनी संशोधित पोस्ट-हॉक परीक्षण किया गया। विश्लेषण से ज्ञात हुआ कि ज्योति त्राटक समूह में हस्तक्षेप के पश्चात गो प्रतिक्रिया (GR) के प्रतिक्रिया समय में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण कमी ($p < 0.01$) आई, जो प्रतिक्रिया गति में सुधार का संकेत देती है।

4.2 दृष्टि भ्रम एवं दृश्य प्रत्यक्षण

दृष्टि भ्रम एवं दृश्य प्रत्यक्षण मापने के लिए मुलर-लेयर उपकरण के उपयोग किया गया, इस परीक्षण में दो प्रकार के परीक्षण शामिल थे: आंतरिक परीक्षण तथा बाह्य परीक्षण। शोधकर्ता ने शाफ्ट (अर्थात् चलायमान प्लेट) को इस प्रकार स्थानांतरित किया कि प्रतिभागी रेखाओं पर ध्यान केंद्रित कर सके और रेखाओं को स्वयं स्थानांतरित करने की आवश्यकता के कारण होने वाले व्यवधान से बच सके। चलायमान प्लेट को लगातार गति में रखा गया। इसकी गति की दर को सटीक रूप से नियंत्रित करने की कोई विधि उपलब्ध नहीं थी। हालांकि, बार-बार अभ्यास सत्रों के बाद प्रयोगकर्ता लगभग 1 मिमी प्रति सेकंड की स्थिर गति प्राप्त करने में सक्षम था। मूल्यांकन के लिए सभी प्रतिभागियों को उपकरण से 130 सेमी की दूरी पर बैठने के लिए कहा गया। दोनों प्रकार के ट्रायल में पूर्व निर्धारित रेखा की लंबाई (160 मिमी) और प्रतिभागियों द्वारा बताई गई रेखा की लंबाई के बीच का अंतर भ्रम की मात्रा निर्धारित करता है। आंतरिक परीक्षण तथा बाह्य परीक्षण के युग्मीय अंतर का मूल्यांकन करने के लिए बेनफेरोनी संशोधित पोस्ट-हॉक परीक्षण किया गया। विश्लेषण से ज्ञात हुआ कि ज्योति त्राटक समूह में हस्तक्षेप के पश्चात आंतरिक परीक्षण ($p < 0.01$) तथा बाह्य परीक्षण ($p < 0.001$) दोनों में दृष्टि भ्रम की मात्रा में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण कमी आई, जो दृश्य प्रत्यक्षण की शुद्धता में सुधार का संकेत देती है। इसके विपरीत, नियंत्रण समूह में आंतरिक परीक्षण के हस्तक्षेप-पूर्व एवं हस्तक्षेप-पश्चात् तुलना में दृष्टि भ्रम की अनुभूति में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण वृद्धि ($p < 0.001$) देखी गई। हालांकि, बाह्य परीक्षण में नियंत्रण समूह में कोई सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं पाया गया।

4.3 ध्यान

ध्यान को मापने के लिए सिक्स लेटर कैन्सलेशन टेस्ट एक वर्कशीट पर प्रस्तुत किया गया था, जिसमें कैन्सिल किए जाने वाले छः अक्षर तथा यादृच्छिक क्रम में व्यवस्थित वर्णमाला के अक्षरों का एक कार्य-खंड शामिल था। कार्य-खंड में अक्षरों को 22 पंक्तियों और 14 स्तंभों में व्यवस्थित किया गया था। प्रतिभागियों को 90 सेकंड के भीतर दिए गए छः लक्ष्य अक्षरों में से अधिक से अधिक अक्षरों को पहचानकर काटने के लिए

कहा गया। परीक्षण पूरा होने के बाद स्कोरिंग की गई। प्रतिभागी द्वारा किए गए कुल प्रयास (Total Attempts) तथा गलत प्रयास (Wrong Attempts) की संख्या दर्ज की गई। इसके बाद शुद्ध प्रयास (Net Attempts) की गणना निम्न सूत्र द्वारा की गई: शुद्ध प्रयास = कुल प्रयास - गलत प्रयास। यह परीक्षण हस्तक्षेप से पहले और बाद में दोनों समय कराया गया। परीक्षण के दोहराव से होने वाले प्रभाव (Test-Retest Effect) को कम करने के लिए समानांतर वर्कशीट तैयार की गई, जिनमें लक्ष्य अक्षरों तथा कार्य-खंड में दिए गए अक्षरों के क्रम को बदल दिया गया था।

कुल प्रयास, गलत प्रयास तथा शुद्ध प्रयास के युग्मीय अंतर का मूल्यांकन करने के लिए बेनफेरोनी संशोधित पोस्ट-हॉक परीक्षण किया गया। विश्लेषण से ज्ञात हुआ कि ज्योति त्राटक समूह में हस्तक्षेप के पश्चात कुल प्रयास तथा शुद्ध प्रयास में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण वृद्धि ($p < 0.05$) हुई, जो प्रतिभागियों की ध्यान क्षमता एवं एकाग्रता में सुधार का संकेत देती है। जबकि गलत प्रयास में कोई सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं पाया गया।

4.4 संवेदी-प्रेरक अधिगम

संवेदी-प्रेरक अधिगम को मापने के लिए वुडन पेंसिल मेज परीक्षण का उपयोग किया गया। यह एक मनोदैहिक प्रदर्शन परीक्षण है, जिसका उपयोग गतिशील समन्वय, गति, शुद्धता तथा सीखने की क्षमता का आकलन करने के लिए किया जाता है। फिंगर मेज एक लकड़ी का बोर्ड होता है, जिसमें एक प्रारंभिक बिंदु और एक अंतिम बिंदु होता है। इसमें टेढ़े-मेढ़े एवं जिग-जैग मार्गों का जाल होता है, जिसमें कई विकल्प बिंदु, एक सही मार्ग तथा अनेक गलत मार्ग या ब्लाइंड एली होते हैं। प्रतिभागी को बिना किसी बाधा या सीमा को छुए एक पेंसिल की सहायता से प्रारंभिक बिंदु से अंतिम बिंदु तक पहुँचना होता है। इस अध्ययन में प्रतिभागी को आरामदायक स्थिति में बैठाया गया और उसके साथ सहज संबंध स्थापित किया गया। इसके बाद उसे निम्नलिखित निर्देश दिए गए: “आपकी आँखों” पर पट्टी बाँध दी जाएगी और आपको मेज के सामने बैठाया जाएगा। आपको एक पेंसिल का प्रयोग करके प्रारंभिक बिंदु से अंतिम बिंदु तक पहुँचना है। मार्ग में किसी भी बाधा या सीमा को छूना नहीं है। शोधकर्ता आपको पहले ‘रेडी’ संकेत देगा और उसके कुछ समय बाद ‘स्टार्ट’ संकेत देगा। ‘स्टार्ट’ संकेत मिलते ही आपको पेंसिल से मेज में आगे बढ़ना शुरू करना है। आपके द्वारा लिया गया समय रिकॉर्ड किया जाएगा, इसलिए जितनी जल्दी और सटीकता से संभव हो, अंतिम बिंदु तक पहुँचने का प्रयास करें।” यह सुनिश्चित करने के बाद कि प्रतिभागी निर्देशों को पूरी तरह समझ चुका है, उसे आँखों पर पट्टी बाँधने से पहले मेज का अच्छी तरह से निरीक्षण करने के लिए कहा गया। इसके बाद उसकी आँखों पर पट्टी बाँध दी गई। ‘स्टार्ट’ संकेत दिए जाने के तुरंत बाद स्टॉपवॉच शुरू की गई। प्रतिभागी द्वारा मेज को पूरा करने में लिया गया समय तथा की गई त्रुटियों की संख्या सावधानीपूर्वक दर्ज की गई। इसी प्रक्रिया को तीन बार (तीन परीक्षणों) दोहराया गया। तीनों परीक्षणों में प्रतिभागी के प्रदर्शन को दर्ज किया गया, ताकि परीक्षणों के दौरान होने वाले सीखने एवं प्रदर्शन में सुधार का आकलन किया जा सके। मेज को पूरा करने में लिया गया समय तथा त्रुटियों की संख्या के युग्मीय अंतर का मूल्यांकन करने के लिए बेनफेरोनी संशोधित पोस्ट-हॉक परीक्षण किया गया। विश्लेषण से ज्ञात हुआ कि ज्योति त्राटक समूह में हस्तक्षेप के पश्चात मेज को पूरा करने में लगा समय में अत्यधिक सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण कमी ($p < 0.001$) तथा त्रुटियों की संख्या में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण कमी ($p < 0.05$) आई। यह परिणाम प्रतिभागियों की

अधिगम क्षमता, मनो-गत्यात्मक समन्वय तथा कार्य निष्पादन की दक्षता में सुधार का संकेत देता है।

5. व्याख्या

वर्तमान यादृच्छिक नियंत्रित अध्ययन का उद्देश्य स्वस्थ युवा वयस्कों में आठ सप्ताह के ज्योति त्राटक अभ्यास का प्रतिक्रिया समय, दृश्य प्रत्यक्षण, ध्यान तथा संवेदी-प्रेरक अधिगम पर प्रभाव का मूल्यांकन करना था। अध्ययन के परिणामों से स्पष्ट हुआ कि नियमित ज्योति त्राटक अभ्यास से प्रतिभागियों के विभिन्न संज्ञानात्मक एवं दृश्य-प्रत्यक्षण संबंधी मापदण्डों में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण सुधार हुआ। ज्योति त्राटक समूह में प्रतिक्रिया समय में उल्लेखनीय कमी तथा आन्तरिक परीक्षण एवं बाह्य परीक्षण दोनों में दृष्टि भ्रम की मात्रा में महत्वपूर्ण कमी देखी गई, जो तंत्रिका-संज्ञानात्मक सूचना प्रसंस्करण की गति तथा दृश्य प्रत्यक्षण की शुद्धता में सुधार का संकेत देती है। इसके अतिरिक्त, सिक्स लेटर कैन्सलेशन टेस्ट में कुल प्रयास तथा शुद्ध प्रयास में उल्लेखनीय वृद्धि पाई गई, जो प्रतिभागियों की ध्यान क्षमता, एकाग्रता एवं मानसिक सतर्कता में वृद्धि को दर्शाती है। इसी प्रकार, वुडन मेज उपकरण द्वारा मूल्यांकित संवेदी प्रेरक अधिगम में मेज को पूरा करने में लगा समय तथा त्रुटियों की संख्या में महत्वपूर्ण कमी प्राप्त हुई, जो अधिगम क्षमता, दृश्य-मोटर समन्वय तथा कार्य निष्पादन दक्षता में सुधार का द्योतक है। इसके विपरीत, नियंत्रण समूह में किसी भी मापदण्ड पर उल्लेखनीय सुधार नहीं पाया गया, बल्कि आन्तरिक परीक्षण में दृष्टि भ्रम की मात्रा तथा संवेदी-प्रेरक अधिगम परीक्षण में त्रुटियों की संख्या में वृद्धि देखी गई। समग्र रूप से, ये निष्कर्ष इंगित करते हैं कि ज्योति त्राटक स्वस्थ युवा वयस्कों में तंत्रिका-संज्ञानात्मक सूचना प्रसंस्करण की गति, दृश्य प्रत्यक्षण की शुद्धता, ध्यान क्षमता, एकाग्रता तथा अधिगम कौशल को प्रभावी रूप से उन्नत करने वाला एक सरल, सुरक्षित एवं औषधि-रहित योगिक हस्तक्षेप है।

ज्योति त्राटक अभ्यास के पश्चात् प्रतिक्रिया समय में प्राप्त महत्वपूर्ण कमी यह दर्शाती है कि इस अभ्यास से केंद्रीय सूचना प्रसंस्करण की गति, ध्यान के प्रभावी आवंटन तथा मोटर प्रतिक्रिया की तत्परता में सुधार हुआ। यह परिणाम पूर्ववर्ती अध्ययनों के अनुरूप है, जिनमें त्राटक अभ्यास के पश्चात् चयनात्मक ध्यान, संज्ञानात्मक लचीलापन तथा प्रतिक्रिया अवरोधन में सुधार—यह परिणाम पूर्ववर्ती अध्ययनों के अनुरूप है, जिनमें त्राटक अभ्यास के पश्चात् ध्यान एवं संज्ञानात्मक कार्यक्षमता में सुधार की सूचना दी गई है। इन प्रभावों का प्रमुख कारण दीर्घकालिक एकाग्र ध्यान में वृद्धि तथा मानसिक थकान में कमी माना गया है [6,9]।

ज्योति त्राटक हस्तक्षेप के पश्चात् ध्यान क्षमता में प्राप्त महत्वपूर्ण सुधार यह दर्शाता है कि प्रतिभागियों की सिक्स लेटर कैन्सलेशन टेस्ट में गति एवं शुद्धता दोनों में वृद्धि हुई। कुल प्रयास तथा शुद्ध प्रयास में वृद्धि इस बात का संकेत है कि प्रतिभागियों की एकाग्रता, ध्यान नियंत्रण तथा मानसिक सतर्कता में सुधार हुआ, जबकि विचलनशीलता में कमी आई। यह निष्कर्ष पूर्ववर्ती अध्ययनों के अनुरूप है, जिनमें त्राटक अभ्यास के पश्चात् ध्यान, संज्ञानात्मक निष्पादन तथा प्रतिक्रिया अवरोधन में सुधार की सूचना दी गई है। इन प्रभावों का प्रमुख कारण दीर्घकालिक एकाग्र ध्यान में वृद्धि तथा संज्ञानात्मक थकान में कमी माना गया है [6,9,15]। अध्ययन में दृष्टि भ्रम की मात्रा में कमी यह इंगित करती है कि ज्योति त्राटक अभ्यास से दृश्य प्रत्यक्षण की स्पष्टता एवं शुद्धता में सुधार हुआ। यह निष्कर्ष उन पूर्व अध्ययनों के अनुरूप है, जिनमें कपालभाति एवं श्वास-जागरूकता जैसे योगिक अभ्यासों के पश्चात् दृष्टि भ्रम की अनुभूति में कमी देखी गई थी [16]। उन अध्ययनों में बाह्य परीक्षण में लगभग 15.7% तथा आंतरिक परीक्षण में

11.1% तक कमी प्राप्त हुई थी। वर्तमान अध्ययन में क्रमशः 10.39% एवं 3.09% की कमी प्राप्त हुई, जो संभवतः इस कारण है कि वर्तमान अध्ययन में केवल ज्योति त्राटक का अभ्यास कराया गया, जबकि पूर्व अध्ययनों में एकाधिक योगिक तकनीकों का संयुक्त प्रयोग किया गया था। मूलर-लायर उपकरण द्वारा मापी गई दृष्टि भ्रम की मात्रा में कमी यह दर्शाती है कि इस अभ्यास से केंद्रीय सूचना प्रसंस्करण की गति में सुधार हुआ। यह बेहतर प्रतिक्रिया गति एवं सूचना प्रसंस्करण दक्षता का संकेत देती है। यह परिणाम पूर्व शोधों की पुष्टि करता है कि त्राटक दृश्य एकाग्रता एवं प्रत्यक्षण स्थिरता में सुधार करता है [7,8]।

इसी प्रकार, संवेदी-प्रेरक अधिगम परीक्षण में प्राप्त महत्वपूर्ण सुधार यह संकेत देता है कि ज्योति त्राटक अभ्यास से संवेदी-गत्यात्मक समन्वय, संज्ञानात्मक सूचना प्रसंस्करण तथा अधिगम क्षमता में वृद्धि हुई। कार्य पूर्ण करने में लगे समय तथा त्रुटियों की संख्या में कमी यह दर्शाती है कि नियमित त्राटक अभ्यास प्रतिभागियों की योजना-निर्माण क्षमता, दृश्य-मोटर समन्वय, ध्यान नियंत्रण तथा समस्या-समाधान कौशल को सुदृढ़ करता है। यह निष्कर्ष इस तथ्य का समर्थन करता है कि त्राटक केवल ध्यान एवं दृश्य प्रत्यक्षण ही नहीं बल्कि जटिल संज्ञानात्मक कार्यों एवं अधिगम प्रक्रियाओं को भी सकारात्मक रूप से प्रभावित करता है।

ज्योति त्राटक में दीपशिखा पर बिना पलक झपकाए एकटक दृष्टि स्थिर रखना शामिल है, जो योग में वर्णित धारणा अर्थात् एकाग्र चित्त की अवस्था का अभ्यास है। यह प्रक्रिया ध्यान-नियंत्रण को विकसित करती है। निरंतर दृष्टि स्थिर रखने से नेत्रों की बाह्य मांसपेशियाँ सुदृढ़ होती हैं, नेत्रों में रक्त संचार बढ़ता है तथा दृश्य तनाव कम होता है, संभावित रूप से दृश्य स्थिरीकरण एवं नेत्र-संबंधी कार्यप्रणाली को प्रभावित कर सकता है [14]। इन प्रभावों के पीछे कार्यरत संभावित तंत्र शारीरिक एवं तंत्रिका-विज्ञान संबंधी दोनों प्रकार के हो सकते हैं। बिना पलक झपकाए दीपशिखा पर दृष्टि स्थिर रखने से चयनात्मक ध्यान, संज्ञानात्मक लचीलापन तथा प्रतिक्रिया अवरोधन में वृद्धि होती है [8] साथ ही, यह अभ्यास नेत्र पेशियों को सुदृढ़ करता है, नेत्रों में रक्त परिसंचरण को बढ़ाता है तथा दृश्य थकान को कम करता है, जिससे दृश्य प्रत्यक्षण की गुणवत्ता में सुधार होता है [14]। ध्यान क्षमता, प्रतिक्रिया समय, दृश्य प्रत्यक्षण तथा संवेदी-प्रेरक अधिगम में एक साथ प्राप्त सुधार यह संकेत देते हैं कि ज्योति त्राटक ध्यान एवं संज्ञानात्मक नियंत्रण से संबंधित तंत्रिका-जालों की कार्यक्षमता को बढ़ाने के साथ-साथ नेत्रीय कार्यप्रणाली एवं दृश्य-संज्ञानात्मक समन्वय को भी सुदृढ़ करता है। इस प्रकार, यह अभ्यास शारीरिक तथा तंत्रिका-संज्ञानात्मक दोनों मार्गों से संज्ञानात्मक प्रदर्शन में सुधार उत्पन्न करता है।

6. निष्कर्ष

वर्तमान अध्ययन से यह निष्कर्ष निकलता है कि आठ सप्ताह तक नियमित रूप से किए गए ज्योति त्राटक अभ्यास से स्वस्थ युवा वयस्कों में प्रतिक्रिया समय, ध्यान क्षमता, दृश्य प्रत्यक्षण तथा संवेदी-प्रेरक अधिगम में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण सुधार होता है। त्राटक अभ्यास से प्रतिक्रिया के प्रतिक्रिया समय में कमी, दृष्टि भ्रम की मात्रा में कमी, ध्यान में वृद्धि तथा संवेदी-प्रेरक अधिगम में वृद्धि हुई। ये परिवर्तन क्रमशः केंद्रीय सूचना प्रसंस्करण की गति, चयनात्मक एवं सतत ध्यान, दृश्य प्रत्यक्षण की शुद्धता, दृश्य-मोटर समन्वय तथा अधिगम क्षमता में सुधार का संकेत देते हैं।

अध्ययन के निष्कर्ष यह भी इंगित करते हैं कि ज्योति त्राटक एक सरल, सुरक्षित, अल्प-व्ययी तथा औषधि-रहित योगिक हस्तक्षेप है, जिसे नियमित दिनचर्या में सम्मिलित कर स्वस्थ

युवा वयस्कों की संज्ञानात्मक कार्यक्षमता में सुधार करने में सहायक हो सकता है। आठ सप्ताह के ज्योति त्राटक अभ्यास से स्वस्थ युवा वयस्कों में प्रतिक्रिया समय, ध्यान, दृश्य प्रत्यक्षण तथा संवेदी-प्रेरक अधिगम में सुधार देखा गया। ये निष्कर्ष संकेत देते हैं कि ज्योति त्राटक संज्ञानात्मक एवं दृश्य-प्रत्यक्षण संबंधी कार्यक्षमता में सुधार के लिए एक सरल, अल्प-व्ययी और गैर-औषधीय योगिक हस्तक्षेप के रूप में उपयोगी हो सकता है।

7. सीमाएँ और भविष्य के लिए सुझाव

वर्तमान अध्ययन में संज्ञानात्मक कार्यक्षमता के कुछ खास पहलुओं का मूल्यांकन किया गया, जिनमें प्रतिक्रिया समय, ध्यान, दृश्य प्रत्यक्षण तथा संवेदी-प्रेरक अधिगम शामिल हैं। हालाँकि, संज्ञानात्मक कार्यक्षमता के अन्य महत्वपूर्ण पहलुओं, जैसे कार्यशील स्मृति, कार्यकारी कार्यक्षमता, निरोधात्मक नियंत्रण तथा संज्ञानात्मक लचीलापन का मूल्यांकन नहीं किया गया। भविष्य के अध्ययनों में संज्ञानात्मक कार्यक्षमता के कई पहलुओं पर ज्योति त्राटक के प्रभावों की जांच करने के लिए स्टैंडर्डाइज्ड न्यूरोसाइकोलॉजिकल टास्क की एक व्यापक श्रृंखला को शामिल किया जाना चाहिए।

संदर्भ सूची (Bibliography/References)

- [1] Gosewade NB, Shende VS, Kashalikar SJ. Effect of various eye exercise techniques along with pranayama on visual reaction time: a case control study. *J Clin Diagn Res* 2013;7:1870–3. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2013/6324.3338>.
- [2] Benvenuti M, Wright M, Naslund J, Miers AC. How technology use is changing adolescents' behaviors and their social, physical, and cognitive development. *Curr Psychol* 2023;42:16466–9. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-04254-4>.
- [3] Neophytou E, Manwell LA, Eikelboom R. Effects of excessive screen time on neurodevelopment, learning, memory, mental health, and neurodegeneration: a scoping review. *Int J Ment Health Addict* 2021;19:724–44. <https://doi.org/10.1007/s11469-019-00182-2>.
- [4] Rodríguez-García L, de la Cruz-Campos JC, Martín-Moya R, González-Fernández FT. Active teaching methodologies improve cognitive performance and attention-concentration in university students. *Educ Sci* 2022;12:544. <https://doi.org/10.3390/educsci12080544>.
- [5] Patidar P, Yadav K. Importance, techniques, benefits, safety and adverse effect associated with Shatkarma mentioned in traditional Hatha Yoga texts (HYP & GS) along with comparison: a review on Shatkarma. *J Ayurveda Integr Med Sci* 2023;8:55–61. <https://doi.org/10.21760/jaaims.8.4.9>.
- [6] Raghavendra BR, Singh P. Immediate effect of yogic visual concentration on cognitive performance. *J Tradit Complement Med* 2016;6:34–6. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2014.11.030>.
- [7] Telles S, Singh N, Balkrishna A. Finger dexterity and visual discrimination following two yoga breathing practices. *Int J Yoga* 2012;5:37–41. <https://doi.org/10.4103/0973-6131.91710>.
- [8] Balakrishnan G, Uppinakudru G, Girwar Singh G, Bangera S, Dutt Raghavendra A, Thangavel D. A comparative study on visual choice reaction time for different colors in females. *Neurol Res Int* 2014;2014:301473. <https://doi.org/10.1155/2014/301473>.
- [9] Swathi PS, Bhat R, Saoji AA. Effect of Trataka (Yogic Visual Concentration) on the performance in the Corsi-Block Tapping Task: a repeated measures study. *Front Psychol* 2021;12:773049. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.773049>.
- [10] Mallick T, Kulkarni R. The effect of Trataka, a yogic visual concentration practice, on critical flicker fusion. *J Altern Complement Med* 2010;16:1265–7. <https://doi.org/10.1089/acm.2010.0012>.
- [11] Talwadkar S, Jagannathan A, Raghuram N. Effect of Trataka on cognitive functions in the elderly. *Int J Yoga* 2014;7:96–103. <https://doi.org/10.4103/0973-6131.133872>.
- [12] Kadiyan A, Kumar C, Saraf M. Exploring the effect of Trataka on cognitive functions: A narrative review. *Yoga Mimamsa* 2026;58:45–50.
- [13] Yadav K, Yadav A, Singh S. Yoga and attention: A systematic review. *Yoga Mimamsa* 2022;54:128–32. https://doi.org/10.4103/ym.ym_66_22.

- [14] Saoji AA, Swathi PS, Bhat R, Bansal B, Mohanty S, Raj Lakshmi RKR, Exploring the effect of Trataka (a yogic cleansing technique) and cold eye pack on eye strain during COVID-19 pandemic: a randomized three-arm trial. *J Integr Complement Med* 2024;30:345–51. <https://doi.org/10.1089/jicm.2023.0175>.
- [15] Sherlee JI, David A. Effectiveness of yogic visual concentration (Trataka) on cognitive performance and anxiety among adolescents. *J Complement Integr Med* 2020;17:20190055. <https://doi.org/10.1515/jcim-2019-0055>.
- [16] Zhang H, Yoshida S. Exploring deep neural networks in simulating human vision through five optical illusions. *Appl Sci* 2024;14:3429. <https://doi.org/10.3390/app14083429>.