

ヨガが動脈硬化度および認知機能に及ぼす影響

スポーツ医科学研究領域

5023A035-0 ソ テイ

研究指導教員: 前田 清司 教授

【緒言】

ヨガは非常に人気のあるエクササイズである。その背景には、ヨガが心身の健康維持・向上や疾病予防に有効であることが関連する。これまでに、ヨガは心血管疾患発症の主要な危険因子である動脈硬化度を低下させることが示されている。また、ヨガには実行機能などの認知機能を向上させることも示されている。一方、認知機能と動脈硬化度が関連することが明らかにされている。しかし、ヨガによる認知機能の変化と動脈硬化度の変化が関連するか否かは明らかにされていない。そこで、本研究では健康な若年男性を対象に、ヨガが動脈硬化度および認知機能に及ぼす急性的な影響と、それらの関連性を検討することを目的とした。若年男性において、1回のヨガは認知機能を向上させるとともに、動脈硬化度を低下させ、それらの変化は関連すると仮説を立てた。

【方法】

本研究の対象者は健康な若年男性 10 名とした。全ての対象者はヨガ初心者であった。ヨガが認知機能と動脈硬化度に及ぼす影響を検討するために、ヨガを行う条件 (ヨガ条件) と座位安静を行う条件 (安静条件) による、ランダム化クロスオーバー実験を実施した。ヨガは動画を視聴しながら、30 分間実施した。安静条件では 30 分間の座位安静をとるように指示した。動脈硬化度と認知機能の評価はヨガまたは座位安静の直前 (ベースライン)、直後、および 30 分後に行った。

動脈硬化度は、血圧脈波伝播装置 (COL-FORM5-MU、フクダ電子製、日本) を用いて、上腕足首間脈波伝播速度 (brachial-ankle pulse wave velocity: baPWV) を評価した。測

定は全て 2 回行い、その平均値をデータとして採用した。

認知機能は実行機能を評価するストループテスト II (トーヨーフィジカル社、日本) を用いて評価した。本研究の対象者は全て中国人であったため、日本語版のストループテストを中国語に翻訳して使用した。ストループテストは、逆ストループ統制条件 (Stroop test 1)、逆ストループ条件 (Stroop test 2)、ストループ統制条件 (Stroop test 3)、ストループ条件 (Stroop test 4) で構成された。さらに、各テストの正答数から、ストループ干渉率を式 (1)、逆ストループ干渉率を式 (2) により算出し、評価した。

(“Stroop test 3 の正答数” - “Stroop test 4 の正答数” / “Stroop test 3 の正答数”) * 100 (1)
(“Stroop test 1 の正答数” - “Stroop test 2 の正答数” / “Stroop test 1 の正答数”) * 100 (2)

本研究のヨガプログラムは座位のポーズ 5 種と立位のポーズ 12 種、さらに、臥位のポーズ、四つんばいのポーズ、膝立ちのポーズを含む全 25 種のポーズで構成された。倒立のポーズと瞑想は含めなかった。ヨガの動画には中国語の音声ガイダンスと字幕を含めた。ヨガのポーズの修正が必要な際には実験実施者が声をかけて指導した。

【結果】

安静条件とヨガ条件を比較検討した結果、baPWVにおいて、交互作用に有意差が認められた。安静条件では、有意な変化は認められなかったが (1122 ± 88 vs. 1140 ± 85 vs. 1179 ± 87 cm/sec, すべて NS)、ヨガ条件では、ヨガ直後に一時的に有意に増大し (1118 ± 77 vs. 1163 ± 83 cm/sec, $P = 0.03$)、ヨガ 30 分後にはベースラインに戻った。さらに、安静 30 分後と比較すると、ヨガ 30 分後の

baPWV は低値を示した (1126 ± 96 vs. 1179 ± 87 cm/sec, $P = 0.03$)。

Stroop test 1 の正答数において、有意な変化は認められなかった。Stroop test 2 の正答数は時間主効果の有意性が認められ、安静条件では、ベースラインと比べて、安静 30 分後に有意に増加した (49 ± 10 vs. 54 ± 8 , $P < 0.01$)。Stroop test 3 は時間主効果と交互作用に有意性が認められ、安静条件では有意な変化はなかったが (45 ± 7 vs. 45 ± 8 , vs. 46 ± 7 すべて NS)、ヨガ条件では、ベースラインと比較して、ヨガ直後と 30 分後に正答数が有意に増加した (42 ± 7 vs. 47 ± 8 , vs. 47 ± 8 , いずれも $P < 0.05$)。Stroop test 4 においても、時間主効果と交互作用に有意差が認められ、ベースラインと比較して、ヨガ直後と 30 分後に有意に正答数が増加した (38 ± 8 vs. 42 ± 7 , vs. 43 ± 8 , いずれも $P < 0.05$)。一方、ストループ干渉率および逆ストループ干渉率においては、両条件において、有意な変化は認められなかった (ストループ干渉率: ヨガ: -9.4 ± 10.7 vs. -10.1 ± 6.8 , vs. -8.6 ± 8.0 %, 安静: -11.3 ± 10.5 vs. -8.0 ± 6.8 , vs. -10.3 ± 7.4 %, すべて NS) (逆ストループ干渉率: ヨガ: -30.4 ± 11.0 vs. -26.6 ± 10.2 , vs. -24.9 ± 7.5 %, 安静: -30.0 ± 11.9 vs. -26.2 ± 10.5 , vs. -24.1 ± 8.1 %, すべて NS)。

ヨガによる動脈硬化度の変化と認知機能の変化の関連を検討するため、ベースラインからヨガまたは安静直後の baPWV の変化と各 Stroop test、ストループ干渉率、逆ストループ干渉率の変化との相関分析を行った。いずれも有意な関連性は認められなかった。ベースラインからヨガまたは安静 30 分後の変化量に基づく、baPWV と各 Stroop test、ストループ干渉率との相関分析においても、有意な関連性は認められなかったが、baPWV の変化と逆ストループ干渉率の変化との関連には有意傾向が認められた ($r = -0.425$, $P = 0.062$)。

【考察】

これまでに、ヨガは動脈硬化度や認知機能に影響を与えることが明らかにされている

(Wooten et al. 2020, Gothe et al. 2015)。本研究において、動脈硬化度の指標である baPWV は、安静 30 分後と比較して、ヨガ 30 分後に低値を示した。また、Stroop test 3 および 4 の正答数はヨガ後に有意に増大した。これらの結果は、ヨガによる動脈硬化度の低下や認知機能の向上を示す先行研究と同様の結果である。

これまでに、認知機能と動脈硬化度が関連することが示されている。システマティックレビューおよびメタ解析によると、PWV を用いて測定した動脈硬化度と実行機能との間に負の相関関係があることが示されている (Celia et al. 2020)。本研究では、ヨガまたは安静終了 30 分後の逆ストループ干渉率の変化と baPWV の変化との関連性に有意傾向が認められた。この結果は、ヨガによる認知機能の向上に、動脈硬化度の変化が一部寄与する可能性を示唆している。今後、対象者を増やし、より詳細な検討をしていく必要がある。

【結論】

本研究では、ヨガが認知機能および動脈硬化度に及ぼす急性的な影響とそれらの関連性を明らかにすることを目的に、若年男性を対象にヨガ条件と安静条件のランダム化クロスオーバー試験を行った。その結果、ヨガ条件では、安静条件と比較して、ヨガ 30 分後の動脈硬化度は低値を示し、ヨガ直後と 30 分後にストループテストの正答数が増大した。さらに、動脈硬化度の変化と逆ストループ干渉率の変化の関連性に有意傾向が認められた。以上のことから、若年男性において、1 回のヨガは動脈硬化度と認知機能に影響を与えるとともに、これらの変化は僅かに関連する可能性が示された。

【引用文献】

- Celia et al. 2020. "Arterial Stiffness and Cognition Among Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational and Longitudinal Studies" *J Am Heart Assoc.* 9(5): e014621.
- Gothel et al. 2015. "Yoga and Cognition: A Meta-Analysis of Chronic and Acute Effects" *Psychosom Med.* 77(7):784-797.
- Wooten SV, Stray-Gundersen S, Tanaka H. 2020. "Hemodynamic and Pressor Responses to Combination of Yoga and Blood Flow Restriction", *Int J Sports Med*, 759-765.