

MOZART GSTがオキシトシン分泌に及ぼす影響

Yuki Ueda UNI H&H Graduate School, Japan.

International Journal of Science and Research Archive, 2023, 09(02), 560–565

Publication history: Received on 19 June 2023; revised on 29 July 2023; accepted on 01 August 2023

要旨

オキシトシン (OT) は、社会的な結びつき、信頼、感情の調整に関与する神経ペプチドとして知られており、近年、大きな注目を集めています。さまざまな研究が、OTの分泌に対する環境刺激の影響を探求しており、外部の周波数も注目される刺激の一つです。

本研究は、MOZART GSTがOT分泌に与える影響を調査することを目的としました。平均年齢35歳の参加者10名が本研究に参加しました。参加者はMOZART GSTを15分間聴きました。

OT分泌を測定するため、介入前後に唾液サンプルが採取されました。収集されたサンプルのOTレベルは、酵素免疫測定法 (ELISA) を用いて定量されました。介入後、唾液中のOTレベルは70.06 pg/ml \pm 7.62から97.3 pg/ml \pm 14.09に有意に増加しました (M \pm SE, n=10, p < 0.05)。

これらの結果は、MOZART GSTの特定の構成がOT分泌に直接的な影響を及ぼす可能性があることを示唆しています。

この効果の背後にあるメカニズムや、MOZART GSTが社会的な結びつきや感情の安定、関連する生理的プロセスに長期的に与える影響を調べるための更なる研究が必要です。結論として、本研究はMOZART GSTがOT分泌を調整できる可能性を示す初期的な証拠を提供します。

こうした介入が、ポジティブな社会的交流の促進やストレスの軽減、感情の調整においてもたらす治療的な可能性について、さらなる検討が望まれます。

キーワード：HPA軸; 神経系; ウェルビーイング; オキシトシン

1. はじめに

「愛のホルモン」とも称される神経ペプチド、オキシトシン (OT) は、社会的な結びつき、信頼、感情の調整において重要な役割を果たします【1】。母子の絆形成やペア・ボンディング（互いに親密な絆を形成すること）、向社会的行動など、さまざまな社会行動に関与していることが示されています【2, 3】。

OTの健康への利点が広く研究されている分野のひとつが、ストレス軽減です。OTは、視床下部-下垂体-副腎 (HPA) 軸の活動を抑制し、コルチゾールなどのストレスホルモンの分泌を減少させることによって、ストレスを緩和する効果があるとされています【4】。また、OTはストレスへの耐性を高め、対処能力を向上させることとも関連づけられています【5】。

OTには創傷治癒や組織修復においても効果があるとされています。研究によれば、OTは心外膜細胞の活性化や心臓の再生を促進する可能性が示されています【6】。

さらに、OTは抗炎症作用を有しており、炎症の減少を助け、治癒プロセスを促進することがわかっています【7】。

心血管の健康においても、OTは血圧の低下や心機能の改善に関連しています。OTは血管を拡張させ、血流を増加させ、血圧を低下させる効果があると考えられています【8】。

さらに、OTは心拍変動の調整にも関わっており、これは心血管の健康および自律神経系の機能を示す指標とされています【9】。また、OTは幸福感に寄与するさまざまな社会的・感情的プロセスにも関与しています。信頼、共感、社会的な結びつきを促進し、感情の調整に寄与していることが示されています【10】。OTは社会的支援の感覚を高め、社会的不安の軽減や対人関係の改善にも関連しています【11】。

総じて、OTの健康効果は社会的結びつきの役割を超えて、ストレス軽減、創傷治癒、心血管の健康、感情の安定など、多岐にわたることが示されています。これらの効果の背後にあるメカニズムを完全に理解し、OTの臨床応用の可能性を探るためには、さらなる研究が必要です。

そのため、OT分泌に影響を与える要因の理解が神経科学や心理学の分野で大きな関心を集めています。OT分泌はさまざまな環境刺激に影響され、その中で音楽は特に興味深い刺激として注目されています【12】。音楽は感情を喚起し、記憶を呼び起こし、人間の認知や気分に影響を与える力を持つことが古くから認識されています【13】。最近の研究では、音楽とOT分泌の関係が調査され、社会的結びつきの促進、ストレスの軽減、感情の安定における音楽療法の可能性が示唆されています。

音楽がOT分泌に与える影響は多面的であり、いくつかの要因に影響される可能性があります。ある研究では、音楽の持つ感情的内容がOT分泌に与える影響に注目しています。たとえば、ポジティブな感情を引き起こす音楽に触れると、ニュートラルまたはネガティブな音楽と比べて唾液中のOTレベルが上昇することが示されています【14】。この結果は、心地よく前向きな音楽がOT分泌を促進し、ポジティブな感情状態をもたらす可能性を示唆しています。

音楽のリズムやメロディも調査の対象です。音楽のビートに合わせて人が動きを同期させる「リズム同調」はOTレベルを増加させ、つながりや共感の感情を促進することがわかっています【15】。音楽以外にも、OT分泌の理解において注目されているのが瞑想です。慈悲の瞑想やマインドフルネス瞑想などの特定の瞑想はOT分泌を刺激することが示されています【16】。これらの瞑想法は、自分や他者に対する愛情やつながりの感情を育むもので、OTによって調整される社会的な結びつきのプロセスに密接に関連しています【17】。利他心や感謝の感情を育む瞑想を定期的に行うことで、OTレベルが増加することが研究で示されています【18】。

したがって、音楽と瞑想がOT分泌に与える影響を一緒に探求することは、これらの実践が社会的結びつき、ストレス軽減、感情の安定に与える相乗効果についての貴重な知見を提供するでしょう。

本研究は、外部の音楽刺激、特にMOZART GSTの影響を調査することで、この研究分野に貢献することを目的としています。MOZART GST（著作権番号：37394-1）は、4000Hz以上の高周波数成分が豊富なモーツァルトの楽曲と、耳で知覚できない高速アフターメーションを組み合わせたものであり、高周波音が副交感神経系の活性化を促進し【19】、OT分泌を刺激する可能性があるかと仮定しています。唾液中のOTレベル（血漿OTレベルに直接関連）【20】にMOZART GSTが及ぼす影響を検証することで、社会的な結びつき、ストレス軽減、感情の安定といった観点から、音楽療法の応用可能性について包括的な知見を提供することを目指しています。

2. 材料と方法

2.1. 対象者

本研究には、健康な成人10名（男性4名、女性6名、平均年齢35歳）が参加しました。参加者の選定においては、性別の多様性を考慮し、研究の目的に適した年齢層のサンプルを揃えることを目指しました。全参加者は自主的に同意書に署名し、本研究は地元の倫理委員会による承認を受けています。

2.2. 手順

参加者には、MOZART GSTを15分間聴取するよう指示しました。MOZART GSTの楽曲は、感情的な深みと幅広い反応を引き出す可能性を考慮して慎重に選定しました。参加者には、快適で気を散らすものがない環境で音楽を楽しめるよう配慮し、音楽への最適な集中ができるようにしました。15分の聴取時間は、音楽への十分な接触と参加者の集中力や快適さのバランスを考慮して設定されました。

2.3. OT評価

MOZART GSTの介入開始前に、各参加者は0.5 mlの唾液サンプルを提供するよう指示を受けました。この最初の唾液収集は、OTレベルのベースライン測定として使用されました。介入として、15分間のMOZART GST聴取が行われました。介入終了直後、同じ収集手順により0.5 mlの唾液サンプルが再度収集されました。サンプルの完全性を保つため、収集した唾液は迅速に-20°Cで保存され、後に評価されました。唾液サンプル中のOTレベルを定量化するために、OT ELISAキット（ADI-900-153A、Enzo Life Sciences、ニューヨーク州ファーマーリングデール）を使用し、酵素結合免疫吸着測定法（ELISA）を実施しました。ELISAプレートは、405nmの光学濃度でマイクロプレートリーダー（Molecular Devices SpectraMax Plus384）を使用して読み取りました。なお、製造元の指示によると、このELISAアッセイの感度範囲は15から1000 pg/mlです。

3. 結果

結果の解析により、MOZART GST介入後にOTレベルが増加したことが明らかになりました。介入前の平均OTレベルは70.06 pg/ml \pm 7.62（平均 \pm 標準誤差、n=10）でしたが、介入後には97.3 pg/ml \pm 14.09（平均 \pm 標準誤差、n=10、p=0.009）に上昇しました。参加者のうち、6名はOTレベルが有意に増加（介入前レベルから30%以上の増加）しましたが、2名は小幅な増加（10%未満）を示しました。対照的に、3名の参加者は介入後にOTレベルが減少し、そのうち1名は大幅な減少（20%以上）、2名は小幅な減少（5%未満）を示しました（図1）。

4. 考察

本研究のサンプル数は限られていますが、MOZART GSTを短時間聴くことにより、多くの被験者でOTレベルの増加が見られることが示唆されました。興味深いことに、OTレベルが大幅に増加した5名は、過去に2年以上にわたってMOZART GSTを継続的に聴いていた経験がありました。一方、OTレベルが減少またはわずかに増加したグループには、MOZART GSTをほとんど聴いたことがない（1か月未満）か、全く経験がない5名が含まれていました。この予備的な観察結果は、音楽への過去の露出とOT反応の大きさとの間に潜在的な関係があることを示唆しています。しかし、本研究ではOTレベルの変化と年齢や性別との間に有意な関連は見出されませんでした。

観察されたOTレベルの変化のメカニズムとOTの潜在的な影響をより深く理解するためには、さらなる調査が必要です。今後の研究では、MOZART GSTのような音楽刺激がOT分泌をどのように調節するのか、その特定の神経生物学的経路を探ることが求められます。さらに、OTレベルの変動が社会的絆や感情的な健康、関連する生理的プロセスに与える広範な影響についても調査することが重要です。より大規模で多様な集団を対象とした研究は、音楽がOTに与える影響に関するより強固な洞察を提供し、関連するメカニズムの解明に寄与するでしょう。

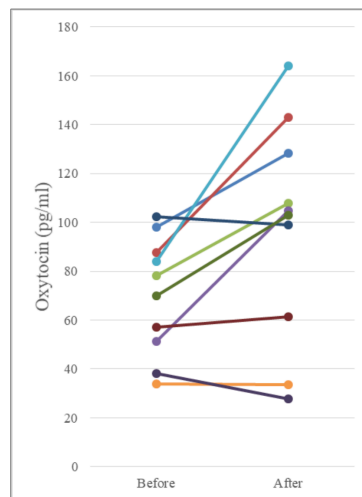


図1 MOZART GST後、唾液中のOTレベルが70.06 pg/ml ± 7.62から97.3 pg/ml ± 14.09に有意に増加しました (M±SE, n=10, p < 0.05)。

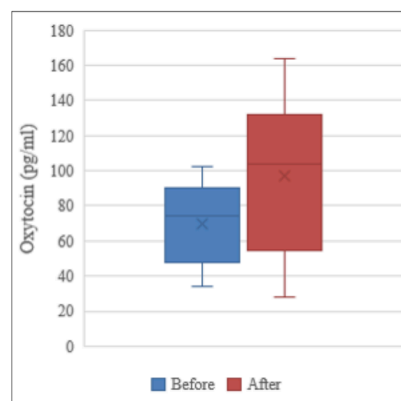


図2 MOZART GST前後の唾液中OTレベルのウィスカープロット (箱ひげ図) (n=10)

5. 結論

本研究は、MOZART GSTという慎重に構成された音楽の介入が、唾液中のオキシトシン (OT) レベルの顕著な増加を引き起こす可能性があることを支持する予備的な証拠を提供します。15分間の介入後に観察されたOT分泌の増加は、MOZART GSTに使用された特定の楽曲が、社会的絆、信頼、感情調整の役割を担うこの神経ペプチドの分泌に直接的な影響を与える可能性があることを示唆しています。

このようなMOZART GSTのような介入には、治療的な応用の可能性が期待されます。OTレベルの増加は、ストレス軽減、対処能力の向上、創傷治癒、心血管の健康、そして情緒的な健康と関連付けられています。高周波の音や音楽によって副交感神経系が活性化され、OT分泌が促進されることも一因かもしれません。

しかし、個々のMOZART GSTへの反応には差があり、ある参加者は他の参加者よりもOTレベルが顕著に増加しました。これは、以前の介入などがOT反応の大きさに影響を与える可能性があり、更なる調査が必要であることを示唆しています。

音楽的刺激であるMOZART GSTがOT分泌を調節するメカニズムを完全に理解するためには、さらなる研究が必要です。音楽と瞑想の相乗効果がOTレベルに与える影響を探ることで、これらの介入が社会的絆、ストレス軽減、および情緒的健康に対する潜在的な複合的効果について貴重な洞察が得られる可能性があります。

本研究の成果は、音楽とOT分泌の関係に関する研究の拡大に寄与しています。MOZART GSTや同様の音楽的介入が、ポジティブな社会的交流を促進し、ストレスを軽減し、感情調整を向上させる可能性があるため、より多様な集団を対象とした大規模な研究が求められます。音楽がOT分泌に与える影響についての理解を深めることにより、楽しみながら利用できる新たな健康支援アプローチを発見し、さまざまな健康状態に対処するための道が開けるかもしれません。

参考文献

- [1] Insel TR. 社会神経科学における翻訳の課題: オキシトシン、バソプレシン、および親和行動に関するレビュー. *Neuron*. 2010, 65(6):768–79.
- [2] Carter CS. 社会的結びつきと愛に関する神経内分泌的視点. *Psychoneuroendocrinology*. 1998, 23(8):779–818.
- [3] Fisher HE, Aron A, Brown LL. ロマンティック・ラブ: 配偶者選択のための哺乳類の脳システム. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2006, 361(1476):2173–86.
- [4] Li Y, Hassett AL, Seng JS. オキシトシンとコルチゾールの相互調節の探求: レジリエンスの指標. *Arch Psychiatr Nurs*. 2019;33(2):164–73.
- [5] Takayanagi Y, Onaka T. ストレス応答、オラストシス、レジリエンスにおけるオキシトシンの役割. *Int J Mol Sci*. 2021;23(1):150.
- [6] Wasserman AH, Huang AR, Lewis-Israeli YR, Dooley MD, Mitchell AL, Venkatesan M, et al. オキシトシンは心臓の損傷後の心膜細胞の活性化と心臓再生を促進する. *Front Cell Dev Biol*. 2022, 10.
- [7] Mehdi SF, Pusapati S, Khenhrani RR, Farooqi MS, Sarwar S, Alnasarat A, et al. オキシトシンおよび関連ペプチドホルモン: 初期段階の敗血症における抗炎症療法の候補. *Front Immunol*. 2022, 13:864007.
- [8] Grewen KM, Girdler SS, Amico J, Light KC. パートナーのサポートが安静時オキシトシン、コルチゾール、ノルエピネフリン、血圧に及ぼす影響: 温かいパートナー接触の前後. *Psychosom Med*. 2005, 67(4):531–8.
- [9] Bartz JA, Zaki J, Bolger N, Ochsner KN. オキシトシンの社会的効果: コンテキストと個人が重要. *Trends Cogn Sci*. 2011, 15(7):301–9.
- [10] Kemp AH, Quintana DS, Kuhnert R-L, Griffiths K, Hickie IB, Guastella AJ. オキシトシンは休息時の心拍変動を増加させる: 社会的アプローチ関連の動機と社会的関与能力に対する含意. *PLoS One*. 2012, 7(8)

- [11] Ueda Y. オキシトシン: そのメカニズム、機能、および治療的可能性の包括的レビュー. *World J Adv Res Rev.* 2023;19(1):1264–72.
- [12] Akimoto K, Hu A, Yamaguchi T, Kobayashi H. 528 Hz音楽が内分泌系および自律神経系に及ぼす影響. *Health.* 2018, 10(09):1159–70.
- [13] Schäfer T, Sedlmeier P, Städtler C, Huron D. 音楽聴取の心理的機能. *Front Psychol.* 2013, 4:511.
- [14] Harvey AR. オキシトシンの神経生物学と人間の音楽性の関連. *Front Hum Neurosci.* 2020, 14.
- [15] Josef L, Goldstein P, Mayseless N, Ayalon L, Shamay-Tsoory SG. オキシトシン作動系はダンス中の同期した対人的動きに関与する. *Sci Rep.* 2019, 9(1):1894.
- [16] Ito E, Shima R, Yoshioka T. オキシトシンの新しい役割: 人間におけるオキシトシン誘発による幸福感. *Biophys Physicobiol.* 2019;16(0):132–9.
- [17] Ditzen B, Schaer M, Gabriel B, Bodenmann G, Ehlert U, Heinrichs M. 鼻腔内オキシトシンはカップルの対立中にポジティブなコミュニケーションを増加させ、コルチゾールレベルを低下させる. *Biol Psychiatry.* 2009, 65(9):728–31.
- [18] Machida S, Hiroshima University, Blueberry lodge 206, Koyama 719, Gotemba, Shizuoka, Japan, Sunagawa M, Takahashi T. 利他主義と感謝の瞑想（アリガトゼン）中のオキシトシン放出: Machida S et al. 瞑想によって刺激されるオキシトシン放出. *Int J Neurol Res.* 2018, 4(1):364–70.
- [19] Nakajima Y, Tanaka N, Mima T, Izumi S-I. 心拍変動に対する高周波と低周波増幅音楽のストレス回復効果. *Behav Neurol.* 2016, 2016:5965894.
- [20] Grewen KM, Davenport RE, Light KC. 母乳育児および粉ミルク育児を行う母親における血漿および唾液中のオキシトシン反応の調査. *Psychophysiology.* 2010, 47(4):625–32.