

音楽療法とメラトニンの併用による循環動態と皮膚温度の解析

—有効かつ十分なリラックス効果を求めて—

田川 泰¹・井口 茂¹・中野 裕之¹
片田 美咲²・園田 容子³・中原 絵美⁴

要旨 ストレス解消のための音楽は、循環動態の変動を認めることが良く知られている。最近、メラトニンにもリラックス効果が指摘されている。そこで、音楽とメラトニンのストレスに対する相乗効果を検討するために循環動態と指尖部の皮膚温度の測定をおこなった。音楽単独（ボディソニック使用）では血圧低下、脈拍数減少を認めるも、皮膚温度の上昇は認められなかった。メラトニン単独では循環動態の変化はほとんどみとめられず、皮膚温度の軽度上昇を認めた。一方、音楽とメラトニン併用により、血圧低下、脈拍数減少を認め、皮膚温度の有意な上昇を認めた。以上より、音楽とメラトニンの併用は十分なリラックス効果つまり副交感神経優位の状態を作り出す事が出来た。

長崎大学医学部保健学科紀要 16(2): 55-58, 2003

Key Words : 音楽, メラトニン, 循環動態, ストレス

はじめに

音楽は人間の生体防御機構である神経、免疫、内分泌系、特に大脳皮質より視床下部に働きかけ、心や体に安らぎを与える。そこで、音楽のリラックス効果を利用して、日常生活や職場でストレス解消やQOLの向上の手段として広く用いられている。このことより医療分野でも音楽療法として定着しつつある。この音楽療法効果の客観的指標として生体変化の研究も盛んに行われ、脈拍数減少・血圧低下・皮膚温度上昇が指摘されている^{1,2)}。このようにリラックス効果と関連する副交感神経優位の生体変化が音楽療法時に認められている。

ところで、最近の研究では、音楽は松果体から分泌されるメラトニンの分泌量を増加させることにより落ち着きとリラックス効果を発揮するとの報告³⁾。さらには、松果体からのメラトニン分泌は精神的ストレスとゆう鬱状態に左右されると共に、精神的ストレスとメラトニンは視床下部と自律神経系を介し、免疫系に影響するとの報告がある⁴⁾。著者らはこれらのことより、音楽療法にメラトニンを併用することで、さらに多くの人達にリラックス効果（自律神経系のバランス）ならびにより高度で安定した増強効果を得ることが出来る可能性に期待した。そこで、基礎的研究として音楽療法とメラトニンの併用時における循環動態の変動と指尖部の皮膚温度を検討した。

対象と方法

被験者は年齢が20～22歳のボランティア女子学生12名。

音楽は静かな小部屋で、ボディソニック（CSP-300）を使用して、ベートーベンの「交響曲、第6番の田園」を20分間聞かせた（音楽群）。後日、この12名に対してMelato-One（Life Lines社）であるSupplement drug（Melatonin 3 mg, Vitamin B-2 2 mg, Vitamin B-6 5 mg）を一錠、音楽開始の1時間前に服用させた（音楽・メラトニン群）。さらに、メラトニン単独例は5名で、音楽なしのボディソニック内の条件とした（メラトニン群）。この三群に対する測定項目は収縮期血圧、拡張期血圧、脈拍数、動脈血酸素濃度（SaO₂）（Biox3740）、指尖皮膚体温（CTM-205 テルモ社）であり、音楽開始時、5分後、10分後、15分後、20分後に各項目を測定した。測定時の室温は20±1度と常に一定条件とした。

統計解析はWilcoxon test, Kruskal-Wallis testでおこない、0.05以下を有意差ありと判定した。

結 果

1) 血圧の変動

収縮期血圧で経時的に血圧低下を示したのは、音楽群で12人中10人（83%）、音楽・メラトニン群で12人中10人（83%）であり、ほとんどの被験者で血圧低下を認めた。しかし、血圧上昇もしくは変動を示さなかった被験者が各2名（17%）づつ存在したのも事実である。メラトニン群でもバラツキあるが血圧低下傾向を示した。平均すると音楽・メラトニン群とメラトニン群が常に音楽群より経時的に低値であったが三群間に有意差を認めな

1 長崎大学医学部保健学科

2 田川療養所

3 いぬお病院

4 仁愛会病院

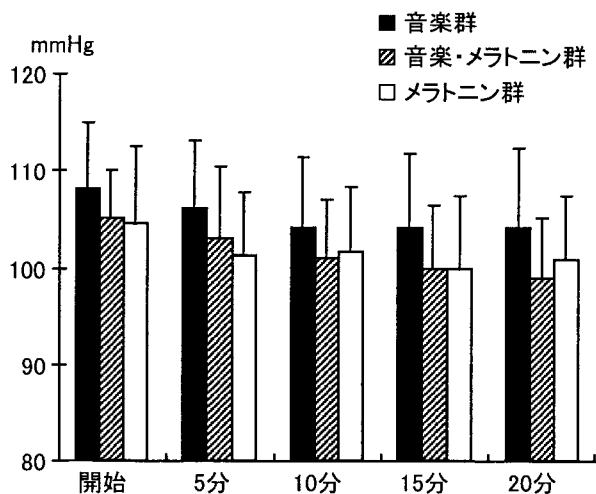


図1. 収縮期血圧の経時的変化

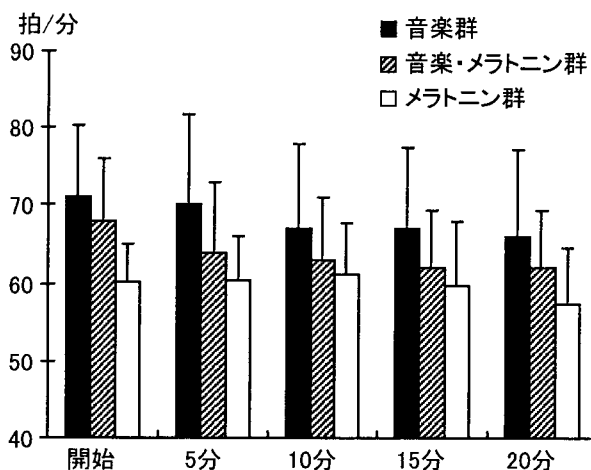


図3. 脈拍数の経時的変化

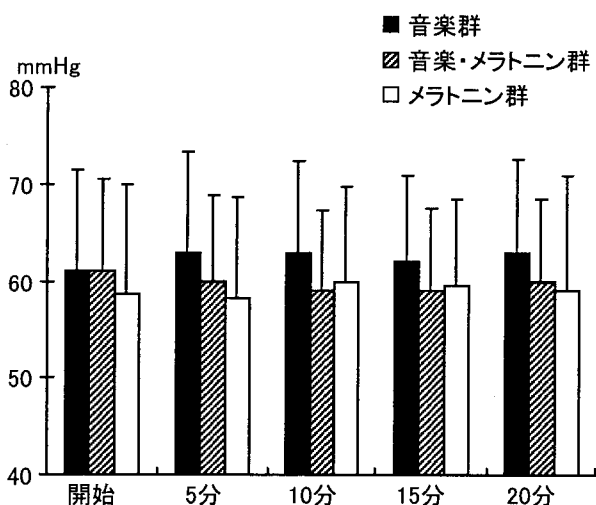


図2. 拡張期血圧の経時的変化

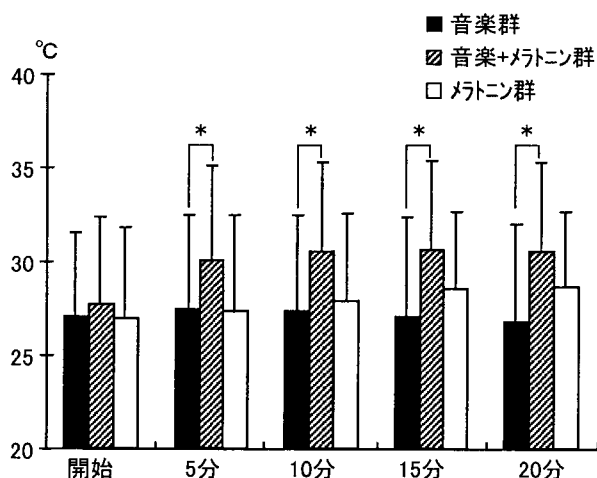


図4. 皮膚温度（指尖部）の経時的変化
* P<0.05

かった（図1）。

拡張期血圧の経時的変動は、音楽群ならびに音楽・メラトニン群の両群ともに低下、上昇、不変が混在しバラツキがあり一定の傾向は認めなかった。平均すると大きな拡張期血圧の変動は認められず、両群に有意差を認めなかった。またメラトニン群も変動を認めなかった（図2）。

2) 脈拍の変動

脈拍数の経時的変動は、収縮期血圧に類似して、低下した被験者は音楽群（67%）と音楽・メラトニン群（83%）であり、音楽群でバラツキが多く認められた。平均値では両群とも時間とともに低下した。ただし、音楽・メラトニン群は音楽群より低値であったが、両群の間に有意差を認めなかった。メラトニン群は三群中最も低値であったが経時的変動を認めなかった（図3）。

3) SaO2の変動

測定時の酸素の影響を否定するため、指尖部に取り付け測定したSaO2は三群ともに変動を認めなかった。

4) 皮膚温度の変動

指尖部で測定した皮膚温度の経時的変動は、音楽群では一時上昇もしくは低下する被験者が83%で、上昇続行が17%であった。音楽・メラトニン群では上昇続行する被験者が75%で対照的であった。平均値で検討すると、音楽群は音楽開始5～10分後に軽度の上昇にとどまり、その後軽度ではあるが徐々に低下していく傾向を認めた。音楽・メラトニン群では音楽開始より上昇し、5分後からは著明な皮膚温度の上昇を実験中継続して認めた。メラトニン群は時間と共に上昇して、10分後には音楽群より高値を示したが、音楽・メラトニン群より低値であった（図4）。以上より、音楽・メラトニン群は音楽群より統計的有意差をもって上昇した。メラトニン群との比

較は症例数が少なく検討できなかった。

考 察

人間がストレスより解消されリラックスした状態になると、脈拍数は減少し、血圧は低下、さらに末梢動脈の直径は増大して血流量の増加により皮膚温度が上昇すると言われている。この循環動態の変動は視床下部に刺激が関与し、自律神経系の安定とバランス（交感神経と副交感神経の動的拮抗性）のためであると指摘されている³⁾。著者らの音楽群の実験結果も同様のメカニズムによるものと考えられた。音楽療法として、同じボディソニックを利用した谷川ら²⁾による循環動態の研究では、20分間音楽を聴いている時の末梢の皮膚温度変化は初めの10分間程上昇するものの、その後持続しないことを報告し、一時的効果しか得られないことを指摘している。また、ボディソニックによる音楽体験は、ストレスや情動の中核である視床下部あるいはその周辺領域に何らかの刺激を与えると考察している。今回の研究においても、音楽群は収縮期血圧低下、脈拍数減少を経時的に認めたが、交感神経支配優位の指尖部皮膚温の上昇は軽度で一時的であり、大きな変動として捕らえることができなかった。この指尖皮膚温度は、動脈静脈吻合が発達し、交感神経の分布も密なことから、ストレス研究における皮膚温度の計測場所として最適であり、大きな変化を捕らえるのに一般的に利用されている。このことより、音楽単独によるリラックス効果は敏感な皮膚温度に大きな影響を及ぼすほどのものではないことを今回の結果で示している。さらに、注意しなければならない生体現象としてリラックス効果（リラックス評価指数は今回示さず）につながる循環動態の変化には、今回の結果で示すごとく個人差があることも無視できない。

メラトニン合剤は健康食品として、欧米では安全性も確かめられ広く一般販売され服用されている。このメラトニンの主作用には、睡眠促進作用効果があることより生体リズムの改善に利用されている他、ストレスの緩和、免疫力の改善、抗酸化作用などの効果もあり⁵⁾⁷⁾。松果体より分泌されるメラトニンの作用は多種多様であり2～4時間持続する。今回の実験によると、メラトニン単独でも軽度の持続する循環動態の変化を認めたが大きな変化でなかった。一方、皮膚温度は徐々に軽度上昇し続けた。このことは、メラトニンは循環動態に変化をもたらす程のストレス緩和効果がないことを示す事実かもしれないが、皮膚温度には影響を与えるらしい。

しかし、今回の研究における音楽・メラトニン群は循環動態（血圧低下、脈拍数減少）に影響を及ぼし、さらに皮膚温度の著明な上昇を5～20分間持続的に認め、音楽群との間に有意差を認めた（図4）。音楽またはメラトニン単独では、この循環動態の変化と顕著な皮膚温上昇の両者を同時に認めなかった今回の結果から考えると、音楽とメラトニンの併用は両者の変動より優位な副交感

神経優位の状態、言い換えると有効なリラックス状態を作り出したものと考えられる。この相乗効果の要因は明らかではないが、音楽は大脳皮質より視床下部に作用し交感神経系—副腎髄質の活動に影響を与えると共に、メラトニンはコルチゾールの抑制効果も指摘されていることより⁸⁾、視床下部—副腎髄質以外にも視床下部—下垂体前葉—副腎皮質に作用し相乗効果を得たものとも考えられる。さらに、メラトニンは免疫能を賦括することも知られており⁷⁾、音楽により軽度のメラトニン産生がもたらされることより⁹⁾、松果体を中心とした音楽・メラトニン—神経—内分泌—免疫のネットワークの解明が急がれる。

引用文献

- 1) 谷川美保子, 草野美根子: 音楽の聴き方が生体に及ぼす影響 (第1報). 長崎医療技短大紀, 2: 198-195, 1988.
- 2) 谷川美保子, 草野美根子: 音楽の聴き方が生体に及ぼす影響 (第2報). 長崎医療技短大紀, 7: 98-102, 1993.
- 3) Kumar AM, Tims F, Cruess DG, Mintzer MJ, Ironson G, Loewenstein D, Catter R, Fernandez JB, Eisdorfer C, Kumar M: Music therapy increases serum melatonin levels in patients with Alzheimer's disease. *Altern Ther Health Med*, 5: 49-57, 1999.
- 4) Callaghan BD: Does the pineal gland have a role in the psychological mechanisms involved in the progression of cancer? *Med Hypotheses*, 59(3): 302-311, 2002.
- 5) 渡辺茂夫: 創傷管理と治癒システム—音楽療法からみた創傷治癒. 金原出版, 東京, 1997, 89-98.
- 6) Anwar MM, Meki AR: Oxidative stress in streptozocin-induced diabetic rats: effect of garlic oil and melatonin. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol*, 135(4): 539-547, 2003.
- 7) Hotchkiss AK, Nelson RJ: Melatonin and immune function—hype or hypothesis? *Crit Rev Immunol*, 22(5-6): 351-371, 2002.
- 8) Barriga C, Marchena JM, Lea RW, Harvey S, Rodriguez AB: Effect of stress and dexamethasone treatment on circadian rhythms of melatonin and corticosterone in *Mol Cell. Biochem*, 232(1-2): 27-31, 2002.

The relationship of circulation and skin temperature to
simultaneous stimulation by music and melatonin
—A search for the best way to relax

Yutaka TAGAWA¹, Shigeru INOKUCHI¹, Hiroyuki NAKANO¹,
Misaki KATADA², Yoko SONODA³, Emi NAKAHARA⁴

1 Nagasaki University School of Health Sciences

2 Tagawa Hospital

3 Inuo Hospital

4 Jinaikai Hospital

Abstract It is known that the relaxing effects of music influence changes in circulation. Recently, it has also been pointed out that melatonin produces a relaxing effect. For these reasons, the authors analyzed the combined effect of music and melatonin on circulation and skin temperature for the purpose of proving a synergistic effect. Three groups: music stimulation only, melatonin stimulation only, and music together with melatonin stimulation were examined. The music stimulation group experienced a lowering of blood pressure and a decreased pulse, but skin temperature that depends closely on the sympathetic nervous system showed no change. The melatonin stimulation group showed no change in circulation, but the skin temperature slowly rose. The music and melatonin combination group had a lowering of blood pressure, a reduced pulse and a rise in skin temperature. The authors suggest that the synergistic effect of music plus melatonin seems to inhibit the sympathetic nervous system, thereby causing the body to relax more completely.

Bull. Nagasaki Univ. Sch. Health Sci. 16(2): 55-58, 2003

Key Words : Music, Melatonin, Circulation, Stress