

体感音響システムによるリラクゼーション効果の検討(2)

～末梢血流量による分析～

三瓶まり・福井美香・南前恵子

Mari SAMPEI, Mika FUKUI and Keiko MINAMIMAE

Skin-blood-flow-rate analysis from a stress through the body-sonic relaxation

リラクセスとはくつろぐことであり、緊張をほぐすことであると定義され¹⁾、それによって筋肉弛緩、心拍数減少、血管拡張などの影響を身体に及ぼすことが知られている²⁾。

一般にリラクセスする方法の一つとして音楽を聞く方法などがあるが、ボディソニックシステムは音楽の重低音領域を振動に変え、骨伝導によって音楽を身体に感じさせることで、さらにリラクセス効果を高めようとするものである³⁾。

本研究では、ボディソニックシステム作動中の末

梢血流量の変化からリラクセス効果の判定を生理学的に行えるかどうかについて検討した。

対象と方法

研究目的と方法に関して同意を得られた健康な男性9名、女性8名(平均年齢20.6歳)を対象とした。

リラクゼーション効果に関する比較実験を同一日に連続して実施し、図1に実験手順を示した。実験室温は24~26℃に設定して急激な温度変化を避け、

		血流量測定	脈拍測定
実験Ⅰ	負荷	5分	←
	安静臥床法	30分	←
	休憩	10分	←
実験Ⅱ	負荷	5分	←
	音楽聴取法	30分	←
	休憩	10分	←
実験Ⅲ	負荷	5分	←
	ボディソニック法	30分	←
	休憩	10分	←
終了		質問紙記入	

図1. リラクゼーション実験手順

ベッドはスクリーンで囲み、視覚的刺激を避け、静かな環境を保ち、部外音による刺激を避けた。リラクゼーション中の体位はすべて仰臥位とし、音量、ボディソニックの振動の強さについては、実験開始前に被検者の好みのレベルに調節し、実験中は一定にした。聴取する音楽は被検者が平常リラックスしたいときに選択するものを使用した。

比較実験は安静臥床法、音楽聴取法、ボディソニック法の順で行い、各実験開始前の5分間に負荷としてのクレペリンテスト（計算問題、以下負荷とする）を行った後、直ちにリラクゼーションに導入した。各リラクゼーション期間は30分間とし、実験間隔を10分間とした。

皮膚血流量の測定には、レーザドップラー血流計（ADVANCE MODEL ALF 2100）を用い、プローブを被検者の左右いずれか一方の手掌に装着し、一連の実験途中で連続測定した。負荷前、負荷直後、およびリラクゼーション施行中については10分ごとに被検者全員の平均血流量を算出した。脈拍測定は、測定期間を1分間として、利き手の反対側の撓骨動脈で実施し、負荷前、負荷直後、10分後、20分後、30分後にそれぞれ測定した。

リラクゼーション効果を被検者に主観的判定をしてもらうために、ボディソニック作動によるリラクゼーションの有無、その具体的な回答、終了時の気分、音量と振動の強さの適否についてアンケートした。

結 果

1 ボディソニック法によるリラクゼーション効果の主観的判定

ボディソニック作動後の体験印象を表1に示した。ボディソニック施行中にリラックスできたかという質問に対して「リラックスできた」と答えた人はリラックス群として9名であった。「リラックスできなかった」と答えた人は4名、「その他」が4名いた。「その他」の理由は「慣れていない違和感」「振動のせい」といった性質のものであるため、「リラックスできなかった」人数に加えて非リラックス群とすると8名となった。ボディソニックの振動の強さに関しては9名は最適であり、8名は強すぎと回答した。

表1. ボディソニック法による被検者の判定

リラックスの有無		
リラックス群	非リラックス群	
9	8	

振動の強さ	
最適	過剰
9	8

振動の強さとリラックスの有無		
振動の強さ	リラックス群	非リラックス群
最適	7	2
過剰	2	6

ボディソニックの振動の強さとリラックスの有無の関係をみると、リラックス群の7名は最適の振動と答え、非リラックス群のうち6名は強すぎる振動と答えた。したがって、振動の強さとリラックスの有無の間には有意の関連があった（ $p < 0.05$ ）。尚、音楽習慣の有無とリラックスの有無の関係をみたが、両者間には有意の関連はなかった。

2 リラクゼーション実験中の心拍数の変化

負荷前の心拍数を基準として、負荷およびリラクゼーション中の心拍数の変化を図2に示した。3種類のリラクゼーション法について比較すると、安静臥床法では30分間のリラクゼーション後には9.2回/分減少していた。音楽聴取法では2.7回/分増加し、ボディソニック法では5.0回/分増加した。したがって後二者間には著明な変化はみとめられなかった。

3 リラクゼーション実験中の血流量の変化

3種類のリラクゼーション法における血流量の変化を図3に示した。

被検者全員の平均血流量を比較すると、負荷による血流量の変化には一定性はなかったが、安静臥床法ではリラクゼーション開始後一過性に血流量は増加、その後減少し、リラクゼーション中のレベルは13.2ml/min/100gであった。音楽聴取法では一定の減少を示し、リラクゼーション中のレベルは10.8ml/min/100g、ボディソニック法では一定の減少を示し、リラクゼーション中のレベルは9.5ml/min/100gであった。したがって安静臥床法が最大の血流量を示した。

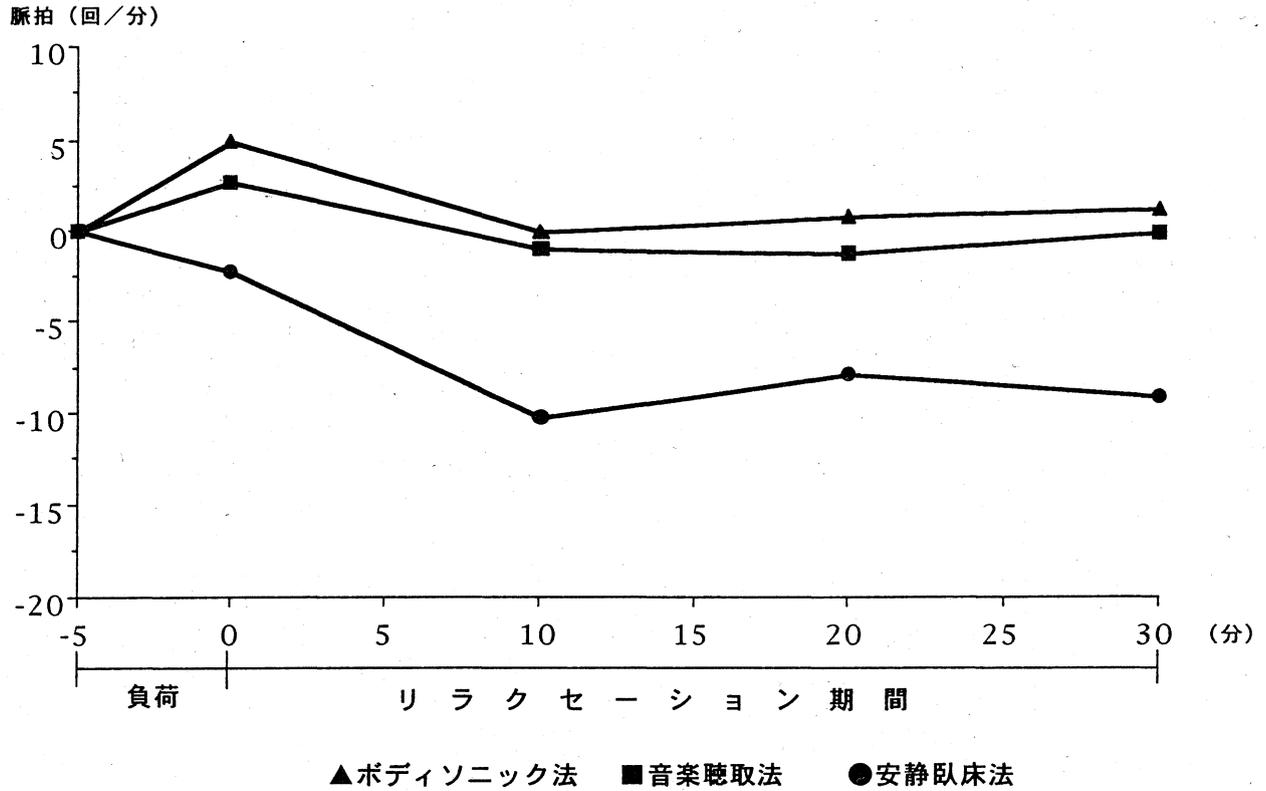
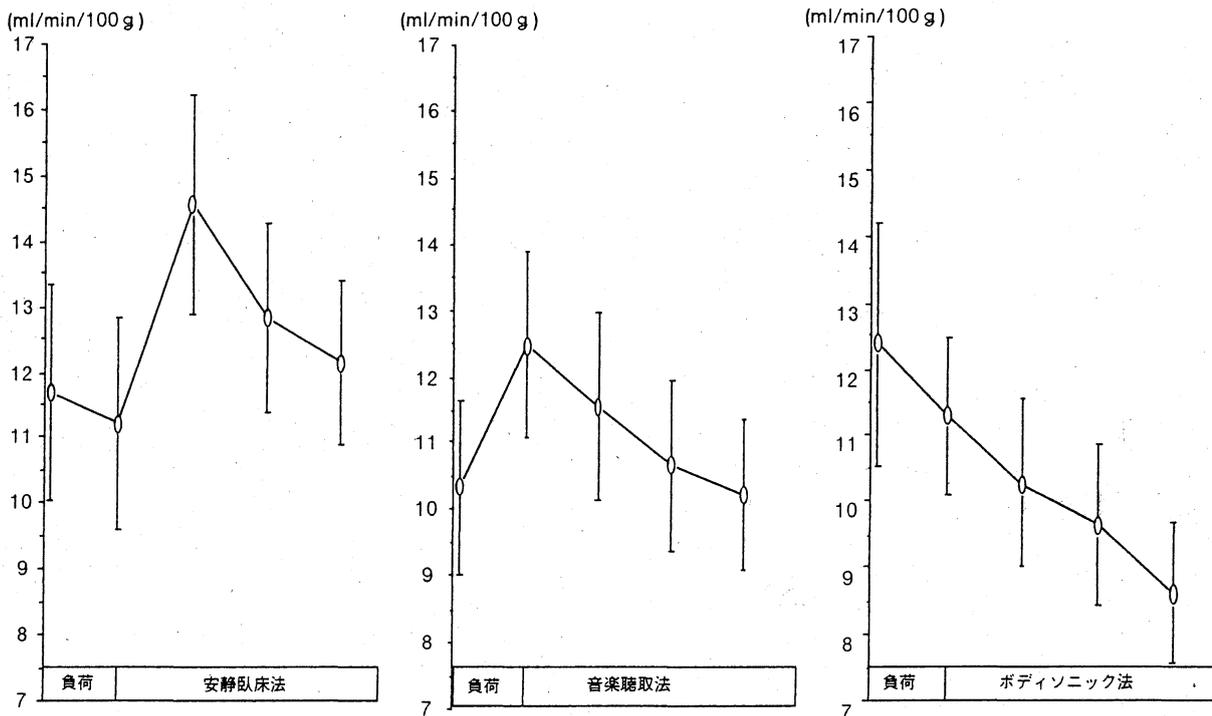


図2. リラクゼーション実験中の心拍数の変化



(N=17, Mean±S. E.)

図3. リラクゼーション実験中の血流量の変化

4 ボディソニック法における体験印象から分類した群別にみた血流量の変化

1) リラックス群と非リラックス群の比較

図4は、負荷直後の血流量を基準として、ボディソニック法の結果から分類したリラックス群と非リラックス群について3種類のリラクゼーション法に

における平均血流量の増減を示している。非リラックス群は安静臥床法においては負荷後平均 $3.6\text{ml}/\text{min}/100\text{g}$ 血流量が増加しており、音楽聴取法およびボディソニック法の血流量変動の少ないことと比較すると変動が多い。一方、リラックス群は安静臥床法においては平均血流量の変動は少ないが、音楽聴取法およびボディソニック法においては、それぞれ、 $-3.3\text{ml}/\text{min}/100\text{g}$ 、 $-2.9\text{ml}/\text{min}/100\text{g}$ と平均血流量の明らかな減少を示した。

2) 最適振動群と過剰振動群の比較

図5は、負荷後の血流量を基準として平均血流量の増減を示している。ボディソニック法における最適振動群の平均血流量は安静臥床法においては $1.6\text{ml}/\text{min}/100\text{g}$ の増加を示し、音楽聴取法およびボディソニック法においては、それぞれ $-1.9\text{ml}/\text{min}/100\text{g}$ 、 $-3.0\text{ml}/\text{min}/100\text{g}$ と減少を示し、ボディソニック法で最低値を示した。過剰振動群の平均血流量は安静臥床法において $2.3\text{ml}/\text{min}/100\text{g}$ の増加を示し、音楽聴取法およびボディソニック法においてはそれぞれ $-1.4\text{ml}/\text{min}/100\text{g}$ 、ボディ

ソニック実験で $-0.4\text{ml}/\text{min}/100\text{g}$ と音楽聴取法で最低値を示した。

同一リラクゼーション法における両群間の変動差を比較すると、安静臥床法および音楽聴取法においては、それぞれ $0.7\text{ml}/\text{min}/100\text{g}$ 、 $0.5\text{ml}/\text{min}/100\text{g}$ であり極めて近接していたが、ボディソニック法において血流変動差が $2.6\text{ml}/\text{min}/100\text{g}$ と大きく、最適振動群が過剰振動群に比較してはるかに低値を示した。

考 察

ボディソニックシステムは音楽のもつ重低音感、リズム感などを感じとることによって、人に心理的、生理的効果を及ぼし、音楽による感動や恍惚感を増幅して、リラクゼーションを誘導する効果をもつと考えられる。

今回の実験では、リラックス効果を血流量の変化によって判定する目的で、精神的な状態を現す⁴⁾といわれる手掌における動態を調査した。その結果、

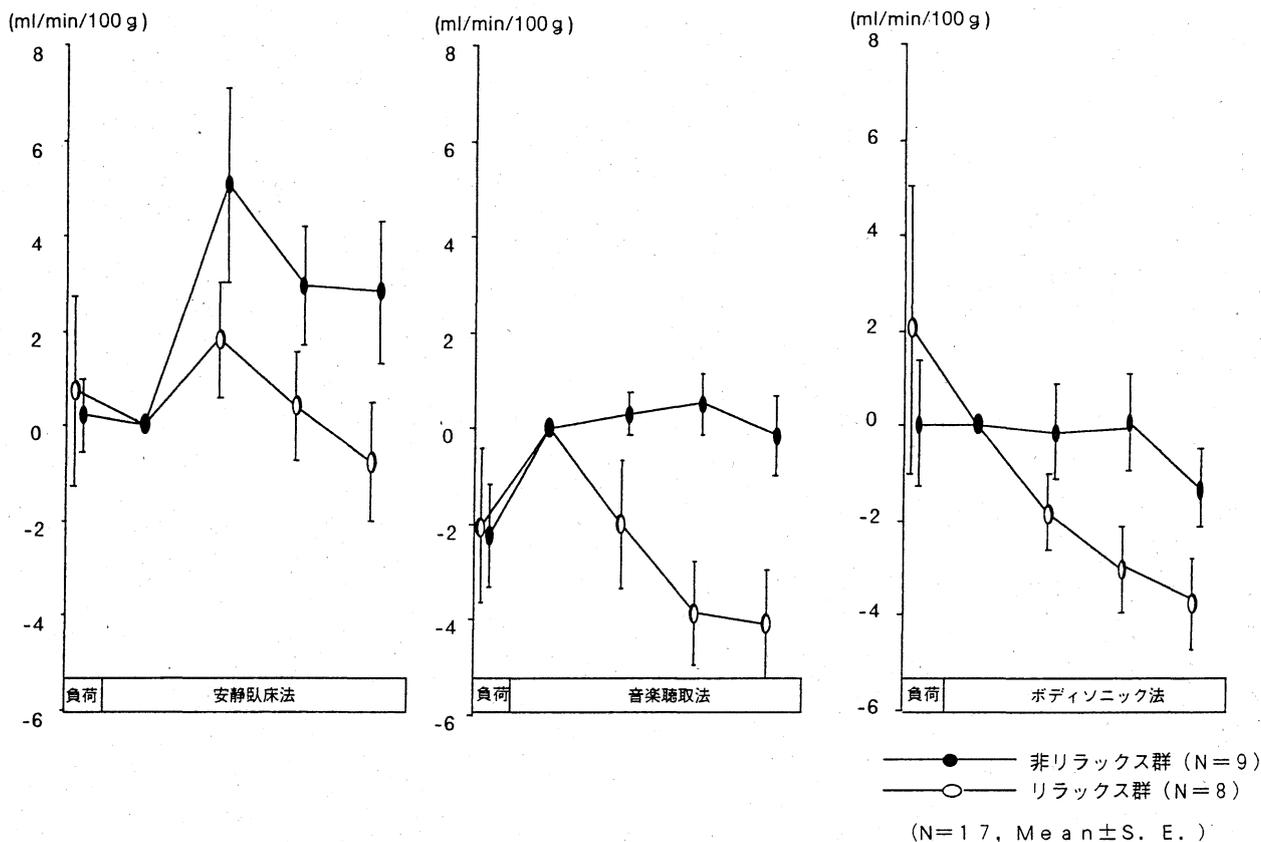


図4. ボディソニック法によるリラックス群および非リラックス群における血流量の変化

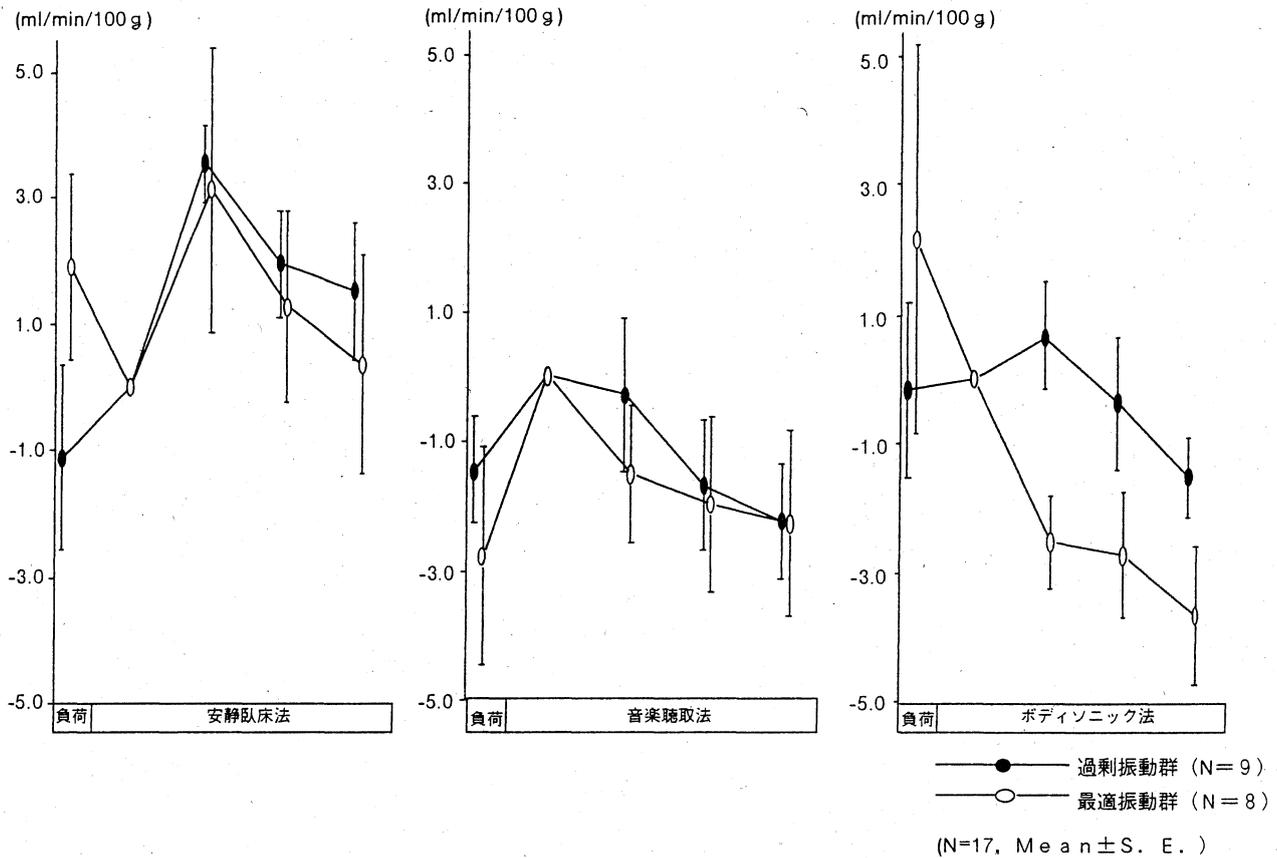


図5. ボディソニック法による最適振動群および過剰振動群における血流量の変化

ボディソニック法において分類した非リラックス群の血流量は、音楽聴取およびボディソニック法においては、ほとんど変化していないのに対し、リラックス群の血流量は音楽聴取およびボディソニック法において明らかな減少を示した。したがって、非リラックス群はリラックスのために音楽およびボディソニックは無効であるといえ、さらに血流量の減少はリラックスの生理的指標の一つになると考えられる。またボディソニック法において分類した最適振動群の血流量は過剰振動群と比較すると、安静臥床法および音楽聴取法では変動せず、ボディソニック法では大きく変動し、最適振動群がはるかに低値を示した。

一方においては最適振動群とリラックス群との間に有意な相関があったことから、当然、最適振動群における血流量の減少はリラックスそのものを生理的に示していると言える。

以上のことから、ボディソニック法によってリラックスするためには振動が重要な影響因子であると言える。つまり被検者にとって振動がちょうど良いと

感じるものがその被検者のリラックスできる必須条件であると思われる。

泉山⁵⁾は音楽について「音楽には人の情動に働きかけ心身を沈静状態にしたり、反対に心身を興奮状態にしたりする働きがある」と言っており、また村井⁶⁾は「いろいろ解消の音楽は、決して明るくきれいすぎる音楽ではなく、例えば絵ならルオールやムクのような不調和性を含んだ混色とはげしい色彩の音楽だという気がする」と言っている。

今回の実験において被検者の選択した曲の種類は様々であり、その全てが必ずしもボディソニックの振動と同調して被検者にリラックス感を与えたとは言えず、逆の効果をもたらした実験例が存在している。したがって、ボディソニック法によってより高いリラックス効果を得るためには、ボディソニックの振動に適する音楽の選択や、音楽の種類によっては強すぎる振動を減弱調節するために、ベッドパットなどの緩衝物を身体とボディソニック本体の間に重ねるなどの工夫が必要であると思われる。

血流量は心臓の働きと血管運動に左右されること

は当然であるから、今回のリラクゼーション効果に関する血流量の変化を指標とする実験に際して、心拍数の変化との関連を検討したところでは明瞭な相関を認めなかったが、リラクゼーション法における時間の経過にしたがって一般に血流量が減少したと心拍数の変化とは無関係とは考えられないため、今後詳細に検討していきたい。

同時にリラクゼーション効果を高めた。

本研究に際し、ご指導頂きました笠木健教授に深謝いたします。また本実験に快くご協力下さいました被検者の皆様に深謝いたします。

本研究は1993年鳥取大学医療技術短期大学部研究助成費の配分を受けた研究の一部である。

要 約

健康な男女17名を対象に負荷を与え、安静臥床法、音楽聴取法、ボディソニック法によるリラクゼーションに伴う末梢血流量を測定した。ボディソニック法においては被検者の主観的リラクゼーション効果の判定に基づいて末梢血流量の変化を分析、検討した。

1. 音楽聴取法およびボディソニック法によってリラックスできた被検者の末梢血流量は明らかに減少した。
2. ボディソニック法によるリラクゼーションの有無は振動の強さに関連しており、最適振動に調節することによって血流量は明らかに減少し、

文 献

- 1) 新村出編、広辞苑、pp.2330、1977.
- 2) 安岡博之、現代のエスプリ、**311**、59-64、1993.
- 3) 小松明、日本バイオミュージック研究会誌、**2**、76-82、1988.
- 4) 堺 章、目でみるからだのメカニズム、医学書院、pp.166-167、1994.
- 5) 泉山中三、現代のエスプリ、**311**、48-57、1993.
- 6) 村井靖児、騒音制御、**11**、18-22、1987.

(受付 9. 14. 1995)

Summary

Rates of skin blood flow in 17 healthy persons were measured during a series of three kinds of experimental relaxation procedures after a certain mental stress, done merely in bed, while listening a comfortable music in bed, and in body sonic bed harmonized with the music. The subjects in the body sonic relaxation group, determined by questionnaires, clearly reduced the blood flow rate both in bed listening the music and in body sonic bed. The degree of relaxation by the body sonic apparatus was closely dependent on the frequency of the body sonication. Thus the best relaxation was achieved by the comfortable body sonication for the person oneself to clearly reduce its blood circulation.