

心拍変動に及ぼす下部胸囲圧迫の影響

Effect of Pressure Stimulation to Underbust on Heart Rate Variability

9840420 佐伯麻実子 Mamiko SAEKI

1. はじめに

ブラジャーやガードルにみられるファンデーションは、ある程度の衣服圧を加えて体型を整える役割を果たし、運動時には皮下組織が体表で振動するのを抑制して、運動しやすくする。このように、身体の部位によっては、適度な衣服圧が必要となる。衣服圧による身体の影響については、これまで、上腕、前腕、鼠径部、大腿、下腿などの四肢部や腹部についての報告が多く、下部胸囲圧迫の影響を検討した報告は少ない。そこで、本研究では、心拍変動、皮膚血流量、皮膚温を測定し、ブラジャー着用時にみられる下部胸囲（アンダーバスト）の衣服圧が生理的、主観的反応に及ぼす影響について検討した。

2. 実験方法

実験は、平成11年9月から11月にかけて、室温26°C、相対湿度50%の感覚工学測定室で行った。被験者は健康な女子大学生4名で、実験中、被験者にはハーフトップと各自のショーツの上に木綿100%の長袖Tシャツと長ズボン、ソックスを着用させた（約0.55clo）。幅2.5mmのベルトで、下部胸囲を1.3、2.3、3.3 kPaの3段階で圧迫した。実験は30分の仰臥位安静後、測定を開始した。20分間の安静の後、60分間の下部胸囲圧迫を行った。圧迫解除後20分間の仰臥位安静を保ち、実験を終了した。実験中は15回/minの呼吸統制を行い、心拍変動、皮膚血流量、皮膚温、衣服圧の測定と2回の主観申告を行った（Fig.1参照）。

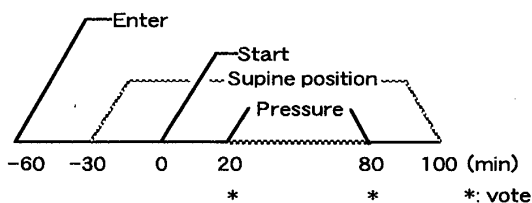


Fig.1 Experimental schedule.

2.1 解析方法

心拍変動は2分ごとに時間領域指標の AV_{RR} （R-R間隔平均値）と CV_{RR} （R-R間隔変動係数）、MemCalc法を用いて周波数領域指標のLF（0.04~0.15 Hz）、HF（0.15~0.40 Hz）、LF/HFの解析を行った。LF成分は、心臓迷走神経と交感神経が関与し、HF成分はおもに心臓迷走神経が関与しているといわれる。LF/HFは交感神経の指標として用いられることが多い。

3. 結果および考察

3.1 心拍変動

AV_{RR} に及ぼす下部胸囲圧迫の影響の典型例をFig.2に示す。縦軸は、controlを基準とした変化量を示す。圧迫開始10分後（press10）にすべての圧迫強度において、有意な低下がみられた。また、その低下の度合いは圧迫強度に依存しなかった。この傾向は、4名中3名にみられ、圧迫により、心臓迷走神経が抑制されたことがわかる。

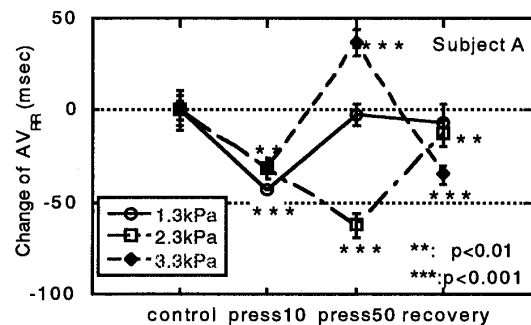


Fig.2 Change of AV_{RR} .

CV_{RR} についても、4名中3名で同様の傾向がみられた。LFはすべての被験者において、有意に低下し、HFは4名中3名で有意に低下した。LF/HFは4名中2名で有意に低下した。以上のように、自律神経系のバランスと心拍変動の各指標との間に矛盾が多くみられ、矛盾がみられ

なかったのは、1名のみだった。心拍変動には、体表面積、喫煙習慣、運動習慣、睡眠などの影響も示唆されているため、矛盾のみられなかった1名の被験者と、ほかの被験者との身体特性や睡眠時間の比較を行ったが、特記すべき差はみられなかった。さらに、すべての被験者について、自律神経系の働きを検討するために起立試験を行ったが、明らかな差はみられなかった。今回の実験では、心拍変動への体動の影響を排除するため、極力体動を控えさせた。これにより、2時間以上拘束されたことがストレスになり、圧刺激以上に自律神経系へのストレスになった可能性がある。しかし、1名の被験者では、自律神経系のバランスと心拍変動の各指標が矛盾しなかったことを考えると、心拍変動はある条件下においては、身体への圧迫刺激の客観的指標として有用であると考えられる。

3.2 皮膚血流量

圧迫により、圧迫部の胸部皮膚血流量はすべての被験者で増加し、非圧迫部の前腕では、減少し、指先では、増加した。Fig.3 に指先皮膚血流量に及ぼす圧迫の影響の典型例を示す。縦軸は control 値を基準とした指先皮膚血流量の変化率を示す。2.3kPa の圧迫により (press10, 50), 有意に増加した。すべての圧迫強度で圧迫解除後に有意に増加した。

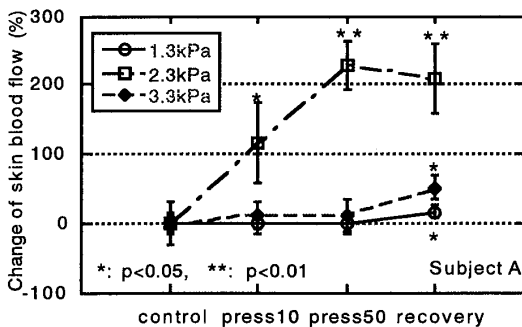


Fig.3 Change of skin blood flow in fingertip.

3.3 皮膚温

圧迫部の胸部皮膚温はすべての被験者において有意に上昇し、非圧迫部の前腕では、上昇と低下の両方がみられた。指先皮膚温は、すべて

の被験者において上昇した。Fig.4 に指先皮膚温に及ぼす圧迫の影響の典型例を示す。縦軸は control を基準とした変化量で示した。すべての圧迫条件において有意な上昇が観察された。

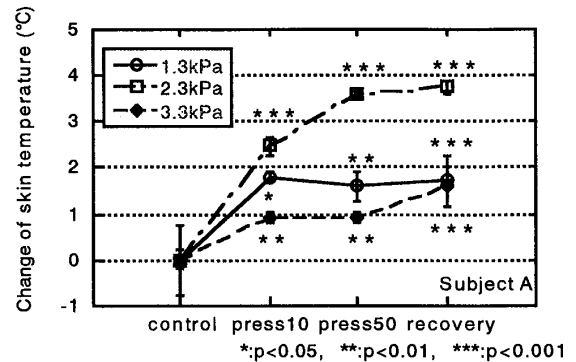


Fig.4 Change of skin temperature in fingertip.

3.4 まとめ

もっとも着心地のよいブラジャーのアンダーバストの衣服圧は 11~16mmHg (1.5~2.1kPa) であるといわれている¹⁾。また、本研究において、1.3kPa の衣服圧はすべての被験者が圧迫感を感じず、快適であると申告した。下部胸囲への1.3kPaの圧迫が AV_{RR} の低下、すなわち、心拍数の増加、圧迫部周囲の皮膚血流量及び皮膚温の上昇、末梢部皮膚血流量および皮膚温の上昇を引き起こすことが明らかとなった。このことは、きついと感じない程度の衣服圧でも身体に何らかの影響を及ぼしていることを示唆している。

今回の下部胸囲圧迫は、直接、大静脈を圧迫したわけではないので、機械的な圧迫による影響とは考えにくい。圧迫により、胸郭の動きが抑制され、呼吸が浅くなり、呼吸数を統制したために、換気量が減少したことが予測される。今回の実験ではこの機序を明らかにすることはできないが、ちょうどよいと感じる程度の下部胸囲圧迫が、自律神経系に影響を与え、心拍変動や皮膚血流量、皮膚温がその客観的指標となりうることを明らかにした。

【参考文献】

1) 間壁治子, 百田裕子, 三野たまき, 上田一夫: ブラジャーの衣服圧に関する研究: 織消誌, 32, 9 (1991)

(指導教官 長谷部ヤエ)