衣服圧の生体におよぼす影響

体性感覚誘発電位を指標として

○ 岡田 宣子 (文化女子大学家政)

The effects of clothing pressure on somatosensory evoked potential

Nobuko OKADA (Bunka Womens' Univ.)

〔目的〕

ゴムやベルトで胴部に固定する着装方式は、生活動作を行う時に胴部に衣服圧を生じさせ、衣服圧が身体を極端に圧迫すると弊害につながる恐れがある。フィット性の強い、ジーンズパンツ・ファウンデーション・サポートパンティーストッキングや、衣服圧を考慮し設計された与圧服・スポーツウエアなどについても、健康の視点に立った衣服圧の解析が必要である。人間工学や家政学の分野で衣服圧に関する研究は、物理的圧迫量と心理的感覚量との検討が多く行われている。衣服圧が生体にどのような影響を与えているかを、客観的に判断出来るような検査方法を確立出来ればと考え、本研究を試みた。そこで、上肢正中神経刺激による体性感覚誘発電位を指標として腹部への圧迫時と無負荷時での変化を比較観察することにした。衣服圧を調節できる加圧カフを製作し、加圧時と無負荷時での体性感覚誘発電位の変化を、呼気・吸気相にともなう加圧の変動に着目しながら検討した。

〔方法〕

対象は健康な成人女子5名(19~23歳)である。スカートの出来上り胴囲寸法すなわち、胴囲+2cmに合わせた加圧カフをウエスト位置に装着し、椅座位安静状態で意識レベルを一定にするために、開眼の状態を維持した。加圧は血圧計による水銀の圧量表示にあわせて行い、加圧の程度は被験者が官能検査の際「きつい」と回答した加圧量(20~30mmHg程

度)とした。胸部部位別加圧量はカフと生体間に圧センサーを挿入して計測した。体性感覚誘発電位は手関節部において正中神経を経皮的に電気刺激して記録した。10-20国際基準のC4', C'Zに置いた脳波用皿電極(基準電極は両側耳朶に装着)で記録した。周波数帯域は0.08Hz~100Hzである。刺激強度は手の動く閾値の約1.2倍で行った。鼻に装着したサーミスターにより呼吸運動をモニターし、呼気・吸気相の一定時点に到達した時、刺激装置をトリガーした。すべてはデータレコーダーで記録し、実験終了後コンピュータで脳波の加算(1試行60回あるいは100回)を行った。記録電極より導出した誘発電位の頂点を、図1のように下向きの陽性頂点をP、上向きの陰性頂点をNとしてそれぞれ、N1, P1, N2, P2, N3, P3と命名した。これはそれぞれの潜時で表示するN19, P23, N32, P40, N60, P100に相当する。手関節上の刺激開始からこれらの頂点に至る潜時およびそれぞれの頂点間の振幅を、ブラウン管上でカーソルを用いて測定した。刺激開始からの各頂点潜時は個人間で多少前後に移動が見られるので、ここではそれぞれ、N1, P1, N2, P2, N3, P3で表した。

〔結果および考察〕

1) 刺激頻度の検討

正中神経刺激については、刺激頻度が多すぎると刺激の抑制効果の影響を受けることが指摘されている(Kimura J. et al, 1983)。そこで、毎秒2、1、0.5回の刺激を行いその

影響を観察した。1/秒以下の低頻度ではほぼ同じ電位が観察された。そこで1秒1回より刺激間隔をあけることにした。緒方ら(1991)の報告でも同様のことが指摘されている。

2) 体性感覚誘発電位変化

呼息時と吸息時および加圧時と無負荷時ににおけるC4、CZの体性感覚誘発電位変化を5名の被験者について観察した。なお、正中神経刺激をしなければ、トリガー時点での呼息・吸息にともなう誘発電位はいずれの被験者においても観察されなかったことから、今回観察された体性感覚誘発電位変化はすべて、正中神経刺激による効果と考えてさしつかえない。ここでは約18msecから100msecの潜時で出現する中潜時成分をとらえ、5名の被験者についてCZの各頂点間振幅に着目し検討を行った。

図1Aは無負荷時、図1Bは加圧時の体性感覚誘発電位変化を、被験者Tについて示したものである。これらによると無負荷時の体性感覚誘発電位変化は呼息・吸息時ともに比較的類似した傾向が見られる。呼息時のN1P1、P1N2はそれほど顕著ではないが、N2P2、P2N3、N3P3はそれぞれ2、5、5、6、3 μ Vであった。

図1A3で、呼息時(実線)と吸息時(破線)の比較を行っているが両者の差は明かでない。他の4名についても同様であった。これに対し、加圧時のそれは(図1B3)呼息・吸息時で様相を異にしている。振幅N3P3は、吸息時の方が大であった(5名中4名、10試行中7試行)。さらに頂点間振幅差(N3P3-P2N3)では、吸息時により大なる傾向がみられた(5名中4名、10試行中8試行)。N2P2、P2N3、N3P3の振幅、およびP2N3-N2P2、N3P3-P2N3の頂点間振幅差を求め、加圧時および無負荷時の呼息・吸息時について、その平均値・標準偏差を求め、平均値間の差の有意性の検定を行った。しかし、加圧時のN3P3およびN3P3-P2N3の頂点間振幅差については、ともに5% $>111>10\%$ の範囲にあったので今後は例数を増やし

さらに詳細に観察する予定である。

本実験は腹部を加圧しているため1試行の加算回数には限度があった(60~100回)。そのため背景脳波の影響を充分除去しきれていない場合があるので(図1-1, 2)、各被験者に繰り返し実験を行い加算回数を増やす必要があろう。しかし、加圧時に呼息・吸息で図1のような誘発電位の違いが70~80%の出現率でみられることは、腹部圧迫が呼息・吸息時に相当違った影響を生体に与える可能性を示唆しているものと思われる。特に、吸息時にはその影響を受けやすく、加圧時に努力し呼吸することと関連しているのではないかと推察される。

図1. 呼吸変動にともなう体性感覚誘発電位の変化

Czにおける正中神経刺激による誘発電位の記録。(1, 2)の各トレースはそれぞれ呼息、吸息時の60回平均加算。(3)は呼息時(実線)、吸息時(破線)の総平均加算結果を比較のため重ね描きしている。矢印は刺激時点を示す。スケールは横軸20msec、縦軸2 μ Vを示す。