

2005年5月31日 第20回日本心臓ペースメーカ・電気生理学会 一般演題

電磁波による心臓ペースメーカの不適切作動を防止する電磁波防護服に対する性能評価
- 無線機、卓上型IHクッキングヒーターを用いて

メディカル・エイド株式会社

○石黒 由高・西田 佳弘

大阪府立産業技術総合研究所 信頼性・生活科学系

松本 元一・田中 健一郎

大阪医科大学 胸部外科

森本 大成・得丸 智弘

大阪医科大学

武内 敦郎

近畿大学 名誉教授

岡本 允夫

【背景】ペースメーカに対する電磁波の防護服は数種開発されている。しかし、防護効果は携帯電話を除いてあまり検討されていない。今回、防護素材の電磁界遮蔽度を測定し、また高周波電界を発生する無線機、低周波磁界を発生するIHクッキングヒーター(以下IH)について、調査検討した。

【方法】まず、防護服A,B,Cの素材の遮蔽度について、電磁遮蔽度測定装置を用い、100Hz～1GHz帯の近傍電界及び磁界の減衰率を測定した。IHの試験では、実際の状況を模擬するため、プレート面と人体型ファントムと45度の角度に設定し、これらの距離を変化させ、不適切作動の状況を観測した。無線機の試験では、高周波信号発生器を60Wの出力で、対数周期アンテナを用いて、同様の試験を行った。ペースメーカを10機種使用し、リード線は単極を用い、感度は最高、不応期は最短とした。モードはVVIまたはAAIで感度が高くできる方を選んだ。不適切作動は、電磁波をオーバーセンシングしペースメーカのパルスが抑制されるか、電磁波によってEMIモードになり疑似心電位をアンダーセンシングしパルスが発生することによって確認した。

【結果】電磁遮蔽度測定では、高周波電界では99.99%、Bは99%、Cは82.2%の遮蔽度があった。低周波磁界でAは99%、B及びCは効果がなかった。防護服なしで、人体型ファントムをIHに近づけると20cmでアンダーセンシングの不適切作動が生じていたが、Aを着用すると10cmまで適切動作であった。B及びCは効果がなかった。無線機については、防護服なしでは50cmでアンダーセンシングの不適切動作が起ったが、A、B、Cのいずれでも着用すると、アンテナと接触しても適切動作であった。

【結論】防護服Aのみ高周波電界、低周波磁界ともに十分な遮蔽効果があった。B,Cでは高周波電界に対して効果があったが、低周波磁界にはまったく遮蔽効果がなかった。

旧バージョン

【背景】

ペースメーカーに対する電磁波の防護服は数種が開発されている。しかし、IHクッキングヒーター（以下IHヒーター）や電子商品監視装置（盗難防止装置）などの高周波電界および低周波磁界については、まだ詳しくは調査されていない。今回、3種類の防護服のIHヒーターに対する電磁界の遮蔽度を調査検討した。

【方法】

まず、防護服A, B, Cの遮蔽度について、電磁遮蔽度測定装置（KEC法）を用い、100kHz～1GHz帯の近傍電界及び磁界の減衰率を測定した。また100Hz～100kHz帯では独自作成の治具とオシロスコープを用いて測定した。次に卓上型IHヒーターを用いて防護服A, B, Cの低周波磁界の遮蔽度を調査した。実際の状況に似せるために、ペースメーカー内蔵の人体型ファントムとIHヒーターのプレート面を45度の角度に設定し、これらの距離を変化させ、不適切作動の状況を観測した。ペースメーカーは10機種を使用し、リード線は単極を用い、感度は最高、不応期は最短に設定し観測した。モードはVVIまたはAAIで感度を高くできる方に設定し観測した。不適切作動は、電磁波をオーバーセンシングしペースメーカーのパルスが抑制されるか、電磁波の接近によってEMIモードになり擬似心電位をアンダーセンシングしパルスが発生することによって確認した。

【結果】

KEC法による防護服の電磁遮蔽度効果は、高周波電界において、Aは99.9%（60dB）、Bは99%（40dB）、Cは82.2%（15dB）の遮蔽度があった。IHヒーターから漏洩する低周波磁界ではAは平均99%（40db）程度、B及びCは効果がなかった。防護服なしで、人体型ファントムにIHヒーターを近づけると20cm以内で不適切作動が生じていたが、Aを着用すると10cmまで適切作動であったが、B及びCは遮蔽効果がなかった。

【結論】

防護服 A のみ高周波電界、低周波磁界ともに遮蔽効果があった。B, C では高周波に対してのみ効果があり、低周波磁界には効果がなかった。