

휴대폰 전자파 차단에 관한 연구

- 남성복 상의 안 Pocket을 중심으로 -

차은희*, 송명건(동덕여자대학교 디자인대학원 의상디자인학과)

I. 서론

최근 개인 휴대통신 기술의 발달과 이동 통신 전화기의 급격한 보급으로 현재 국내의 이동 통신 가입자 수는 3천 286만 명을 넘어 섰다. 이 같은 이동 통신 가입자 수에 비례하여 휴대폰으로부터 발생하는 전자파가 인체에 미치는 영향에 대한 관심이 점차로 높아지고 있다. 우리의 생활 주변에서 많은 전자파가 있지만 유독 휴대폰 전자파가 주목받는 이유는 다른 전자파와 달리 인체에 많은 시간동안 지니고 있고, 인체의 중요한 부위에 휴대하도록 되어져 있으며, 인체에 밀착되어 사용되기 지기 때문이다. 따라서 그 유해에 대한 연구가 다각적으로 이루어지고 있다. 특히 통화시 뇌에 미치는 전자파의 영향에 대한 연구는 활발하게 이루어지고 있는데 반하여 통화음이 연결될 때의 전자파로부터 인체를 보호할 수 있는 방법에 대한 연구는 미흡한 실정이라 생각되어진다. 특히 남성들이 휴대폰을 상의 양복 안쪽 포켓에 넣어 가지고 다니므로 인체의 중요 부위에 전자파가 영향을 줄 수 있다고 생각되어 집에도 이에 관한 연구가 거의 이루어지지 않고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 현재 단말기들이 전자파 안전 기준에 적합한 제품을 생산하려고 노력하고는 있으나 여전히 인체에 유해한 전자파가 발생되어지고 있으며 전자파의 피해에 대한 대책은 배제되어져 있다. 그러므로 소비자 스스로가 자기 방어 대책을 수립하여야 한다고 생각되어져 그 방법 중 하나로 포켓 안에서 발생하는 전자파량과 포켓의 재질에 따른 차단 효과를 알아보고자 하였다. 또한 휴대폰의 휴대 방향에 따라 투

과량의 차이가 있는지에 여부 및 인체로 향하는 안감과 겉감 쪽에서의 투과량을 비교·분석하여 휴대폰의 전자파로부터 인체를 보호할 수 있는 방법을 모색하기 위한 기초 자료를 얻는 것을 목적으로 하였다.

II. 실험

실험을 위하여 신사용 양복 포켓과 동일한 크기로 포켓을 제작하되, 포켓 안감에는 전자파 차단 가공을 한 소재와 전자파 차단 가공을 하지 않은 소재를 사용하였으며, 겉감으로는 신사용 동복지와 하복지를 사용하였다. 이들 시료의 물리적 특성은 <Table 1>과 같다.

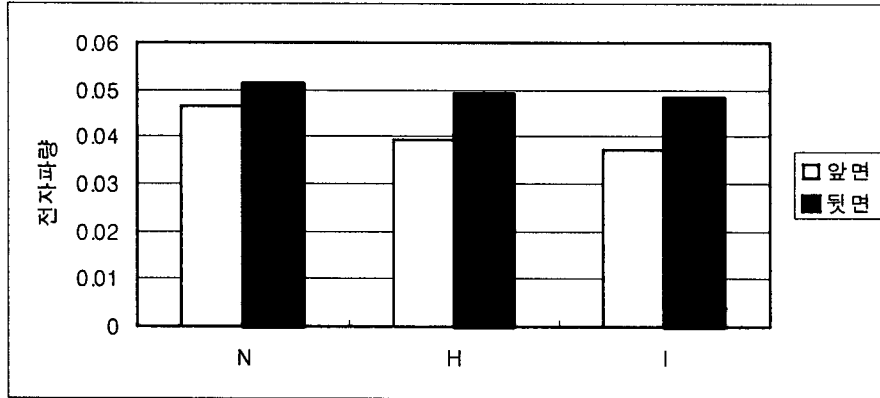
전자파 측정기기로는 TriFieldMeter(ALPHALAB, INC.)를 이용하였고, CDMA(Code Division Multiple Access) 방식인 017 휴대폰의 통화음이 울릴 때의 전자파 투과량을 휴대폰의 앞면과 뒷면에서 두 대의 측정기기로 동시에 측정하였다.

III. 결과

1. 안감 쪽에서의 전자파 투과량

Fig. 1은 안감 쪽에서의 전자파 투과량을 나타내었다.

Fig. 1에서 나타난 바와 같이 휴대폰을 포켓에 넣지 않았을 때인 N과 포켓에 넣었다더라도 전자파 차단 가공이 안된 소재로 제작된 포켓인 A, B의 경우에 전자파 투과량이 앞, 뒷면 모두에서 0.036-0.051mW/cm²로 나타났다. 이 수치는 TriFieldMeter



<Fig. 2> 걸감 쪽에서의 전자파 투과량

N : 포켓에 넣지 않은 경우
H : 동복지 I : 하복지

기로 전자파량을 측정하였을 때 측정치가 0~0.02mW/cm²이면 안전, 0.02~0.1mW/cm²이면 경계, 0.1mW/cm² 이상이면 위험 수준이라고 제시한 기준에 따르면 안전 범위를 초과한 경계부분에 속함을 알 수 있었다.

이에 반해 전자파 차단 가공을 한 소재로 제작한 포켓인 C, D, E, F, G는 안전 범위에 속함을 알 수 있었다. 이는 니켈만을 도포한 C의 뒷면의 경우에는 다른 차단 가공을 한 소재들이 모두 0~0.001mW/cm²로 높은 차단 효과를 보였지만 구리만 처리한 경우와 니켈과 구리를 함께 처리한 경우에 비하여 좀 더 낮은 차단 효과를 보였다. 이는 구리에 비해 니켈이 전자파 차단 효과가 떨어지나 니켈만 도포한 경우에도 안전기준치는 벗어나지 않았으므로 차단 효과가 있음을 알 수 있었다.

또한, 전자파 차단 가공 재료가 니켈과 구리로 동일한 경우 시료를 twill과 ripstop으로 달리하였을 때 twill일 경우가 앞뒷면 모두 0.001mW/cm²로 전자파 투과량이 높게 측정되었으나 이미 극히 미미한 수준으로 유의 차가 인정되지 않았으므로 직물의 조직에 의한 차단 효과는 나타나지 않았다. 또한 전자파 차단제인 니켈과 구리를 두 번 도포한 경우와 한번만 도포한 경우의 차단 효과

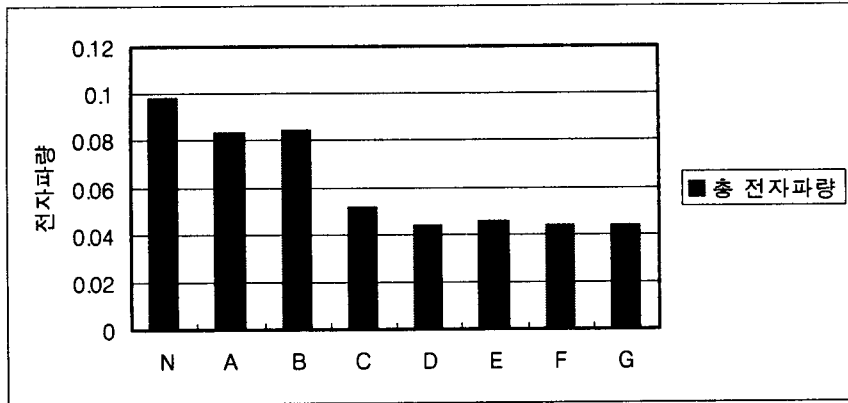
가 동일하였으므로 한번만 처리하는 것이 경제적이라 생각되어진다.

마지막으로 Fig 1을 보면 전자파 차단제를 처리한 포켓인 D, E, F, G를 제외하고 N, A, B, C의 경우에 휴대폰의 앞면에서 보다 뒷면에서의 전자파 투과량이 높음을 알 수 있었다.

2. 걸감 쪽에서의 전자파 투과량

Fig. 2는 걸감 쪽에서의 전자파 투과량을 나타내었다.

Fig. 2에서 나타난 바와 같이 휴대폰을 포켓에 넣지 않은 경우인 N과 걸감 쪽에서 측정한 H, I의 경우에 전자파 투과량은 0.037~0.051mW/cm²로 안전범위를 초과한 경계범위에 속함을 알 수 있었다. 이는 전자파 차단 가공을 한 안감과 달리 전자파 차단 가공을 하지 않은 걸감의 경우 안감 쪽은 차단 효과가 나타나지만 걸감은 차단 효과가 없음을 알 수 있었다. 이는 직접 인체에 접한 쪽에서도 전자파가 차단된다고 하여도 인체 가까이 전자파가 투과되고 있으므로 이에 대한 주의도 요구된다고 생각된다. 또한 걸감 쪽에서도 휴대폰 앞면에서보다 뒷면에서 전자파 투과량이 높음을 알 수 있었다.



<Fig. 3> 휴대폰의 총 전자파 투과량

3. 휴대폰의 총 전자파 투과량

Fig. 3은 휴대폰의 통화음이 울릴 때 발생하는 전자파의 총 투과량을 나타내었다.

Fig. 3에서 나타난 바와 같이 포켓에 넣지 않은 경우인 N과 걸감과 안감 모두 전자파 차단 가공이 안된 A, B의 경우는 0.083~0.097mW/cm²로 투과량이 위험 수준에 가까웠고 C, D, E, F, G는 전자파 차단 가공이 된 안감을 사용하였어도 전자파 총 투과량은 0.043~0.051mW/cm²로 안전범위를 초과한 경계 부분에 속함을 알 수 있었다. 따라서 포켓 안감을 전자파 차단 가공 섬유를 사용하였을지라도 전자파의 유해에 대한 주의가 요구된다고 생각된다.

요 약

이상의 연구를 통하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

첫째, 휴대폰을 포켓에 넣지 않았을 때와 차단 가공이 안된 소재에서 전자파 투과량이 0.036~0.051mW/cm²로 안전기준치 0~0.02mW/cm² 초과하였으며 전자파 차단 가공 소재를 안감으로 사용하였을 때의 투과량은 0~0.012mW/cm²로 안전기준치 이내

의 양이었다.

둘째, 휴대폰 뒷면의 전자파 투과량이 휴대폰 앞면에 비하여 높았다.

셋째, 전자파 차단 가공제로 나켈만을 도포한 소재에서는 투과량이 다소 높았으나 안전기준치를 초과하지는 않았다.

넷째, 총 전자파 투과량은 포켓에 넣지 않았을 때와 가공 처리를 하지 않은 안감의 경우 0.083mW/cm²을 초과하였고 가공처리를 한 경우에도 0.043mW/cm²을 초과하였다.

이상의 결과로 남성복 안 Pocket에 전자파 차단제 처리를 한 소재의 사용이 바람직할 것으로 생각되어지며, 휴대폰의 뒷면이 인체 바깥으로 향하도록 하는 것이 보다 효과적이라 생각되어진다.