

# 치과 보철물 합금 성분중 니켈, 코발트, 크롬 및 구리에 대한 감작물에 관한 조사 연구

경희대학교 치과대학 치과보철학교실

박영미 · 최대균 · 최부병

## 목 차

- I. 서 론
- II. 연구 재료 및 방법
  - A. 연구 대상
  - B. 연구 방법
    - 1. 첩포 시험
    - 2. 구강내 시험
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
  - 참고문헌
  - 영문초록

## I. 서 론

화학공업의 진보와 더불어 여러가지 화학제품에 접하는 기회가 증가됨으로써 알레르기 질환은 현대병의 하나로 큰 문제가 되어지고 있다. 그 중 금속 알레르기의 경우도 일상생활에서 많은 종류의 금속과 접촉하는 기회가 늘어나고 있는데 특히, 여성의 경우는 장신구를 널리 사용하게됨으로써 니켈에 의한 접촉성 피부염이 확산되고 있다.<sup>1)</sup>

치과 치료에 있어서도 보철수복에 많이 쓰이는 치과재료의 성분원소가 감작원(allergen)이 되어 알레르기가 유발되는 증례를 종종 볼 수가 있다. 보철물 장착후 보철물 부위 및 주위 구강

점막에 국소적인 병변 즉, 발적, 종창, 소양, 동통, 작열감, 및 궤양 등을 호소하는 경우가 있는가 하면, 심지어 전신적인 피부염, 담마진까지 발생하기도 한다.<sup>2-7)</sup> 금속과 접촉된 부위에 발생된 국소적 병변은 백반증, 아프토성 궤양, 평편태선, 천포창 등을 야기할 수 있다.<sup>8)</sup> Frykholm<sup>9)</sup> 등은 치과용 합금에서 유리되는 구리에 대한 알레르기가 평편태선의 원인일 것이라고 보고했으며, Fisher<sup>8)</sup>는 코발트에 대한 알레르기성 과민증이 심포성 천포창 등을 자극한 증례를 발표하기도 하였다.

치과용 합금은 다양한 금속의 조합으로 구성되어 있으며 이는 대부분의 합금 종류나 제조회사에 관계없이 그 성분은 다음과 같은 20개의 금속원소 조합으로 이루어지고 있다.<sup>10)</sup> 이들은 Au, Pt, Pd, Ru, Rh, Ir, Ag, Hg, Cr, Co, Ni, Fe, Cu, Zn, Mo, Sn, Ga, In, Mn, Metalloid Si 등으로 크게 귀금속과 기저금속으로 분류되어지고 있다.

최근 치과진료 과정에서 주로 경제적인 문제로 인해 귀금속 합금을 Ni-Cr-Co 합금으로 대체하는 경향이 증가하고 있다.<sup>10,11)</sup> 대부분의 이런 금속은 니켈과 크롬이 주성분으로 구성되어 있고, 그 중엔 니켈을 60-80%의 무게를 함유하고 있는 것도 있으며, 이러한 합금의 변색 및 부식이 보고되었다.<sup>12-14)</sup> 한편 니켈, 코발트, 크롬, 및 수은 등의 금속은 지연형 과민증이 있는 알레르기성 접촉성 피부염을 일으키는 것은 이미 잘 알려져 있는 바이며,<sup>15)</sup> 금과 팔라듐에 대한 알레르기도 잘 알려져 있지만<sup>13-19)</sup> 니켈, 코발트, 크롬이 함유된 합금인 경우에는 특별한 주의

를 기울여야 한다고 보고 되었으며,<sup>20)</sup> 치과용 금속에 알레르기가 있는 환자에게 감각의 원인이 되는 금속재료를 사용한다면 이러한 증상이 나타나는 위기성은 증가하게 되는 것이다. 따라서 치과용 합금의 생체 친화성에 대한 이해는 상당히 중요하며 구내염을 일으킬 수 있는 치과 수복물로 부터 환자를 보호하기 위해서는 방출된 이온으로 인한 감각 가능성과 합금의 성분 및 부식성질에 대해서도 깊이 알아야 할 것이다.<sup>21)</sup>

구강내에 존재하는 치과 합금은 부식에 대해 완벽히 저항할 수 없는 상태이다. 온도의 변화, 약복용, 전신 및 국소 건강상태 등으로 인해 오늘날 사용되고 있는 모든 치과 합금은 다소 부식될 수 있다. 구강내에서의 부식성질은 합금의 종류, 합금의 표면성, 제작 과정, 연마 과정 및 이종 금속 수복물의 존재 등에 의해 영향을 받으며,<sup>22)</sup> 구강내에서 형성된 부식산물은 일부 구강내의 조직 및 타액에 흡수되고 음식과 함께 섭취되어 어느 정도는 체액으로 수송되고 특정 장기에 축적된다.<sup>12,23)</sup>

따라서 구강내에 사용된 치과용 합금중 일부 금속 이온기가 유리됨으로써 특종 금속의 체내 유리량을 증가시키게 될 경우도 있을 것이며 만성 니켈피부염 환자의 경우 니켈 복용후 증상이 더 악화됨을 보여준 것으로 보아,<sup>24~26)</sup> 치과용 합금에서의 니켈과 코발트의 유리량에 관해서도 이를 허용할 수 있는 정량적 수치에 대한 규정은 찾아 볼 수 없지만, 매우 소량이라도 시간이 지나면 금속 알레르기 환자에서는 중요한 양이 될 수도 있을 것이다.

금속 알레르기가 의심되는 환자를 치료하는 경우는 우선 감각원이 되는 금속 원소를 발견해

야 하며 특히, 보철 치료의 경우 감각률이 높은 금속이 무엇인가를 탐구하는 것은 치과재료 사용시 생물학적 또는 예방치의학적 관점에서 아주 중요한 사항이라고 생각되고 있으며,<sup>15)</sup> 이에 관련된 연구가 여러가지 각도에서 진행되어 왔지만 이중에서도 Jadasshon<sup>27)</sup>에 의해 소개된 첩포시험(patch test)은 매우 간단하며 유효한 검사법이어서 널리 사용되고 있다.<sup>28)</sup>

본 연구에서는 첩포시험을 통한 치과용 합금 성분중 니켈, 코발트, 크롬, 및 구리에 대한 감각률을 조사하여 분석하고, 이에 관한 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 연구 대상 및 연구 방법

### A. 연구 대상

경희대학교 치과대학 및 치과 위생과 재학생 중 81명을 연구 대상으로 하였으며, 남자 39명, 여자 42명으로, 평균 연령 23.09세, 연령 범위는 20~29세 이었다.

장신구에 의한 알레르기 경험 유무에 대하여 문진한 결과, 총 피검자수 81명중 23명(남자 4명, 여자 19명, 평균 연령 23.39세)이 알레르기 경험이 있었으며, 58명(남자 35명, 여자 23명, 평균 연령 22.60세)은 알레르기 경험이 없었다.(Table 1)

피검자들은 이 검사 실시 당시 피부질환이나 기타 다른 질병이 없는 건강한 상태였다.

### B. 연구 방법

Table 1. Number, sex & age distribution of experimental subjects.

Group	With allergic history of exposure to jewelry			Without allergic history of exposure to jewelry			Total
	Male	Female	Subtotal	Male	Female	Subtotal	
Sex No.&Age							
Number	4	19	23	35	23	58	81
Mean age	24.00	24.58	23.39	23.49	22.17	22.60	23.09

## 1. 첩포 시험 (Patch Test)

치과용 합금 성분중 니켈, 크롬, 코발트, 및 구리 등의 금속이온에 대한 피부 감각률을 조사하기 위하여 과민증 검사에 일반적으로 널리 사용되고 있는 첩포시험<sup>28)</sup>을 이용하였다.

첩포시험은 첩포시험용 테이프(Adhesive Plaster, 鳥居藥品 株式會社, 日本)와 nickel sulfate 5% aq., potassium bichromate 0.5% aq., cobalt chloride 2% aq. 및 copper sulfate 1% aq.(鳥居藥品 株式會社, 日本) 등의 시약을 사용하여 이루어졌다. 이 시약들은 문헌에 근거한 농도들이었다.<sup>29)</sup>(Figure 1)

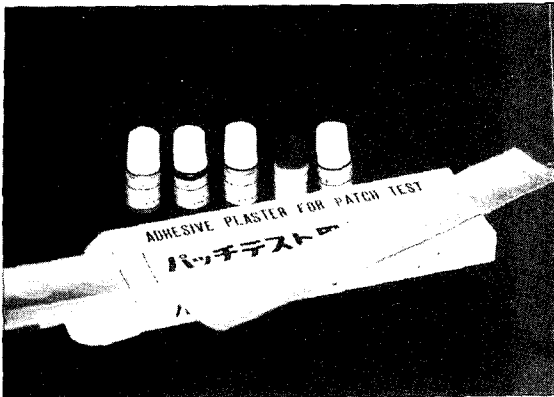


Figure 1. Adhesive plaster tape & test solution for patch test

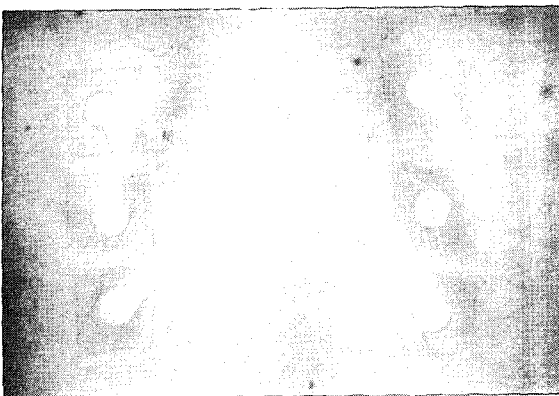


Figure 2. An example of patch test on dorsal portion of Subject.

첩포 시험용 테이프에 붙어있는 포에 상기 시약을 각 1방울씩(약 0.06ml) 떨어뜨려 48시간 동안 부착하였다. 대조군으로서 시약을 떨어뜨리지 않은 포를 별도로 부착하였다. 부착부위는 척추 부위를 피한 등의 상반부 양측을 이용하였으며, 첩포시험용 테이프를 각 포당 1개씩 잘라 각 포간의 거리를 최대로 하였다.(Figure 2)

부착기간 동안 피검자에게 목욕을 금하게 하고 격렬한 운동을 하면 테이프에 의한 피부염이 일어날 수 있어 판정에 지장을 초래하는 경우가 있음을 특별히 주지 시켰다.

통법에 따라 48시간 후에 테이프를 등에서 떼어낸 다음, 첩포 부착후 48시간, 72시간, 및 5~7일후의 피부 반응을 각각 관찰하였다. 감각유무는 ICDRG (International Contact Dermatitis Research Group)판정기준<sup>30)</sup> (Table 2)에 의거하여 ++이상의 반응을 양성으로 판정하였다. 한편 ICDRG 판정 보조표(Table 3)에 의하여 반복시험이 필요한 경우는 재검사하였다.<sup>31)</sup>

## 2. 구강내 시험

니켈 시편에 의한 구강점막의 접촉반응을 알아보기 위하여 니켈 민감성 피검자와 니켈, 코발트, 크롬, 및 구리 모두에 반응이 없는 피검자를 대조군으로 선정하여 구강내 접촉시험을 실시하였다.

구강내 접촉시험을 위한 주조 시편을 제작하기 위하여 먼저 4×5mm, 0.5mm 두께의 납형을 형성한 후, 통법에 따라 매몰하여 순수 니켈(British Dental Corporation, Canada, 순도 99.9%, 그

Table 2. Evaluation of test

evaluation \ reaction	skin reaction
-	no reaction
±	slightly redness
+	redness
++	redness+swelling
+++	redness+swelling+vesicle
++++	large vesicle

Table 3. Aid of evaluation on tested reaction.

D2	→	D3	→	D7	Reaction	D2	→	D3	→	D7	Reaction
-		-		-	no	±		-		-	no
-		-		±	repeat	±		-		±	repeat
-		-		+	yes	±		-		+	yes
-		-		++	yes	±		-		++	yes
-		±		-	no	±		±		-	no
-		±		±	repeat	±		±		±	repeat
-		±		+	yes	±		±		+	yes
-		±		++	yes	±		±		++	yes
-		+		-	repeat	±		+		-	repeat
-		+		±	repeat	±		+		±	yes
-		+		+	yes	±		+		+	yes
-		+		++	yes	±		+		++	yes
-		++		-	repeat	±		++		-	repeat
-		++		±	repeat	±		++		±	yes
-		++		+	yes	±		++		+	yes
-		++		++	yes	±		++		++	yes
D2	→	D3	→	D7	Reaction	D2	→	D3	→	D7	Reaction
+		-		-	no	++		-		-	no
+		-		±	repeat	++		-		±	repeat
+		-		+	yes	++		-		+	repeat
+		-		++	yes	++		-		++	repeat
+		±		-	no	++		±		-	no
+		±		±	repeat	++		±		±	repeat
+		±		+	yes	++		±		+	yes
+		±		++	yes	++		±		++	yes
+		+		-	repeat	++		+		-	repeat
+		+		±	yes	++		+		±	yes
+		+		+	yes	++		+		+	yes
+		+		++	yes	++		+		++	yes
+		++		-	repeat	++		++		-	repeat
+		++		±	yes	++		++		±	yes
+		++		+	yes	++		++		+	yes
+		++		++	yes	++		++		++	yes

D2 : after 2 days of patch test,

D3 : after 3 days of patch test,

D7 : after 7 days of patch test,

의 성분 Co 최대 0.15%, C 최대 0.02%, Fe 0.01%, S 0.003%, Cu 0.01% 등)로 electric casting machine(Foornax-35, Bego Co. Germany)를 이용하여 주조하였으며, 주조후 한 면은 고도로 연마하였고, 나머지 한 면은 steel bur로 홈집을 형성하여 접착제와 기계적 결합을 유도하였다. 한편 사각형의 금속 시편에 의한 점막의 기계적 자극을 없애기 위하여 모서리는 둥글게 형성하였으며 변연도 고도로 연마하였다.

완성된 시편을 피검자의 상악 제2소구치의 협면에 고정용 접착제(MONO-LOK<sup>2</sup>, RMO Co., U.S.A.)를 이용하여 부착하였으며(Figure 3), 7일후 금속 시편을 제거하고, 금속 시편 주위 및 반대편 협점막을 비교 관찰하였다.

### III. 연구 성적

경희대학교 치과대학 및 치과 위생과 재학생 중 81명을 대상으로 첩포시험한 결과, 12명에서 14개의 반응이 나타났고, 니켈에 8명(9.9%, 남자 2명, 여자 6명), 코발트에 4명(4.9%, 남자 2명, 여자 2명), 크롬에 2명(2.5%, 남자 2명)으로 니켈에 의한 양성 반응이 가장 많이 나타났으며 남자보다 여자에서 더 많은 반응을 보였다. 그러나 구리에는 반응을 나타내지 않았다.(Table 4)

장신구에 알레르기 병력이 있는 피검자 23명 중 니켈에 8명, 코발트에 3명이 양성 반응을 나



Figure 3. Experimental specimen has attached to the second premolar for intraoral test.

Table 4. Distribution of reacted subjects from patch test

metal \ sex	sex		Total(N.)
	Male(N.)	Female(N.)	
Nickel	1	5	6
Cobalt	0	2	2
Chrome	2	0	2
Copper	0	0	0
Ni+Co	1	1	2

타내었으며(39.13%), 이 중 니켈 및 코발트 모두에 양성반응을 보인 피검자는 2명 이었다.(Table 5) 장신구에 알레르기 병력이 없는 58명중 크롬에 2명, 코발트에 1명이 양성 반응을 보였다.(5.17%) (Table 6)

첩포시험에 의해 니켈에 양성 반응을 나타난 8명과 니켈에 음성 반응이 나타난 피검자중 8명을 무작위로 선출하여 총 16명을 대상으로 순수 니켈로 구강내 시험한 결과, 니켈 시편의 접촉 협측 점막에 알레르기 반응이 나타난 피검자는 3명(남자 1명, 여자 2명) 이었다. 이들은 발적, 종창, 및 궤양 등의 증상을 보였는데, 이중 한 명의 피검자에서는 부착 이틀후에 농이 유출되었으며, 또 다른 한명은 작열감을 호소하였다.

### IV. 총괄 및 고안

니켈이 가장 흔한 감작원이라는 사실은 잘 알려져 있는 바이다.<sup>32)</sup> 1988년 ICDRG 표준항원에 적어도 1개 이상 양성인 피검자중 64%가 니켈에 의한 것이었다.<sup>33)</sup>

Peltonen<sup>34)</sup>은 10세 이상의 인구에서 니켈 민감성 발생률은 4.5%로, 남자 0.8% 여자 8% 였고, Prystowsky등<sup>35)</sup>은 1158명의 피검자중 니켈에 의한 양성 반응률은 남자 0.9%, 여자 9.0%으로 보고했다. Kieffer<sup>36)</sup>에 의한 니켈 민감성 발생률은 남자 2.8%, 여자 9.5%였으며, Moffa등<sup>37)</sup>의 연구에 의하면 24~44세 연령군에서의 니켈 발생률은 남자 0.8%, 여자 9.7% 였다. 이 연령군에서 여성의 상대적인 니켈 민감도는 4.8배나 된다. Gra-wkrodger등<sup>38)</sup>의 연구에서는 니켈 민감성 환자

Table 5. Patch test results of subjects with allergic history of exposure to some jewelry.

sex \ metal	Male(N.)	Female(N.)	Total(N.)
Nickel	1	5	6
Cobalt	0	1	1
Ni+Co	1	1	2

Table 6. Patch test results of subjects without allergic history of exposure to some jewelry.

sex \ metal	Male(N.)	Female(N.)	Total(N.)
Cobalt	1	0	1
Chrome	2	0	2

134명중 여자 119명, 남자 15명으로 8:1의 비율이었으며, 여성에서 제일 많은 군은 20대였고, 장신구에 의한 피부염을 처음 인지하는 평균 연령은 20세였다. Schubart등<sup>39)</sup>은 동유럽 5개국 8개 병원의 2400명 환자중 니켈에 의한 발생률은 7.3%로, 남자 2.1%, 여자 10.5%였으며, 니켈 양성자의 60.6%가 25세 이하였고 대부분의 경우(75%) 직업과 무관하였다. 그리고 피부염의 병력이 없었던 니켈 양성자는 5%였다. 본 연구에서는 81명중 여자 6명(7.4%), 남자 2명(2.4%)이 니켈에 양성 반응을 보였는데, 이러한 통계들을 비교하는 것은 사용된 방법과 대상이 된 피검자에 의해 영향을 받기 때문에 어렵다.<sup>40)</sup> 그러나 남자보다 여자의 경우에 니켈에 의한 양성 반응률이 높게 나타난 것은 위의 연구들과 일치하였다.

알레르기 병력과 첩포 반응과의 관계를 살펴보면, Peltonen<sup>34)</sup>은 10세 이상의 인구에서 니켈 민감성 피검자 44명중 42명은 금속 접촉에 대한 피부염 병력이 있었음을 관찰하였고, Kieffer<sup>36)</sup>의 연구에서는 병력있는 학생중 46%(13/28)가 음성 반응을 나타내었고 양성 반응 가진 피검자중 35%(8/23)가 임상증상을 보이지 않았다. Stephen & Prystowsky<sup>35)</sup>은 1158명의 성인 피검자중 니켈

감작률은 5.8%, 여자 9%, 남자 0.9%였으며 귀를 뚫어 장신구를 착용하여 부작용이 나타난 경우와 니켈 감작성간에는 상관관계가 강함을 보여주었으며, 남자의 경우 양성 병력자중 양성 반응은 4%, 음성 병력자중 양성 반응은 0%, 여자의 경우 양성 병력자중 양성 반응은 11%, 음성 병력자중 양성 반응은 1.80%였다. 그리고 니켈 피부염 환자중 니켈 민감성은 11%였다. Podmore등<sup>41)</sup>의 연구에서는 양성 병력자 24명중 4명이 음성 첩포반응을 나타내었고 음성 병력자 29명중 9명이 양성 첩포반응을 나타내었다. 더구나 Cronin<sup>42)</sup>은 첩포시험에 앞서 니켈 알레르기를 예상하였는데, 여자의 경우 64%, 직접 상담한 후에도 83%, 남자의 경우 20%만이 첩포시험에 앞서 미리 판단할 수 있었다. 그러므로 그는 니켈 감작성을 병력만으로 예견할 수 없으므로 첩포 시험이 필요하다고 하였다. Fregert등<sup>43)</sup>은 습진환자 4825명중 34~56%가 양성 반응을 나타남을 보여주었다. 접촉성 피부염이 예상되어 refer된 환자중 50% 이상이 임상적으로 관련성이 있었고, 접촉성 피부염의 병력이 없는 환자중에서 양성 반응자는 17~21%가 관련된 것으로 여겨졌다. 본 연구에서는 장신구 알레르기 병력의 경험에 있는 23명중 9명(39.13%)이 양성 반응을 나타내었으며, 알레르기 경험이 없는 58명중 3명(5.17%)이 양성 반응을 나타내었다.

Harrison등<sup>44)</sup>은 임상 병력과 검사로도 니켈과 같은 항원은 아주 정확하게 진단내릴 수 있다고 하였지만, 상기의 많은 연구들과 본 연구 결과로 볼 때 병력만으로는 금속 알레르기에 대한 잠재성을 판단할 수 없다고 하였다.<sup>36)</sup> 그렇지만 환자에 대한 상세한 병력 조사로 100% 완벽히 금속 알레르기를 밝혀낼 수 없지만 본 연구에서는 39% 정도 알아낼 수 있었으므로 임상 적용시 환자에 대한 병력 조사로 금속 알레르기에 대한 가능성을 고려해야 한다.

니켈 알레르기는 일반 사람에게 흔하지만,<sup>29)</sup> 크롬은 산업국가에서 가장 흔하며 직업과 관련하여 발생한다.<sup>45)</sup> Finland에서는 크롬 알레르기가 있는 사람의 직업은 건축업자, 인쇄공, 청소부, 기계공 등이었다.<sup>46)</sup> Spios<sup>47)</sup>의 연구에서 659명의

병원환자중 크롬에 대한 발생률은 5명이었고, Moffa등<sup>37)</sup>의 연구에서는 25~44세 연령군에서의 크롬 민감성은 남자 1.5%, 여자 4.1%였다. Kaufmann<sup>48)</sup>의 유사한 연구에서도 500명중 1%의 발생률을 보였다. Pelton & Färki<sup>49)</sup>의 연구에서 0.5% potassium dichromate in pet로 첩포 시험시 822명의 건강 성인중 1.7%(남자 2%, 여자 1.5%)로 양성반응률이 나타났고, 5년간 병원에서 검사한 2981명 환자중에서도 남자 6.8%, 여자 2.8%로 발생하였다. 그러나 직업성 습진이 있는 499명의 환자중에서는 남자 20%, 여자 8%로 발생률이 높았다. 이와같이 일반사람에서의 크롬 감작성은 드물게 발생되며 직업과 관련하여 높게 나타난다.

Bandmann & Dohn<sup>50)</sup>, Fisher<sup>51)</sup>, Cronin<sup>26)</sup>, 및 Fregert<sup>52)</sup> 등은 구리에 대한 알레르기 반응은 매우 드물다고 서술하였다. Adams<sup>53)</sup>은 구리에 의해 유발된 알레르기 반응 증례중 확신있게 보고된 것은 없다고 하였으며, Schwartz등<sup>54)</sup>은 구리에 의한 접촉성 알레르기 유발 가능성을 고려하지 않았다. Kalber등<sup>55)</sup>의 연구에서도 1190 습진환자에서 13명(1.1%)이 구리에 대해 양성 반응을 보였으나 serial dilution test(SDT) 결과로 관련성이 없는 것으로 여겨졌다. 이러한 선학들의 연구결과와 마찬가지로 본 연구에서도 구리에 의한 양성 반응은 나타나지 않았다.

코발트는 단독으로 양성반응을 나타내는 경우보다 니켈과 코발트에 동시 감작되는 경우가 더 많다. 코발트와 니켈간의 cross-sensitivity의 존재는 수십년간 논의 되어 왔으나, Pirilä & Försström<sup>56)</sup>에 의해 거부되었다. 이것은 피검자가 두 금속에 동시에 노출되었기 때문이었다.<sup>40,45,57,58)</sup>

Menne<sup>59)</sup>에 의한 연구를 보면 여성의 경우 니켈과 코발트의 동시 감작률은 높지않음을 보고 하였는데, 68명의 니켈 알레르기 여성환자중 6%만이 나타났으며 손에 피부염이 있는 환자에게 주로 발생함을 알 수 있었다. System & Widström은<sup>60)</sup> 10대와 아이들을 무작위로 선출하여 실험한 결과 니켈과 코발트 동시 감작률은 48%였다. Gawkrödger등<sup>38)</sup>과 Schubert등<sup>39)</sup>의 연구의 경우에는 니켈 민감성 환자의 경우 코발트(30%)와 크

롬(10%, 15%)에도 높은 빈도로 양성 반응을 나타내었다. 일반적으로 니켈 알레르기 환자중 코발트 반응 빈도율은 대개 30~40%로 알려져 있다.<sup>29,61)</sup> 본 연구에서도 니켈과 코발트 모두에 양성반응을 보인 피검자는 2명(25%)으로 감작률이 약간 낮은 편이었다.

니켈에 민감한 피검자중 니켈을 제외한 다른 금속에도 알레르기가 높은 발생률로 나타나는 이유는 잘 알려져 있지 않지만, 한 개 이상의 금속에서 민감성이 발생하는 것은 이러한 금속들이 공통의 관련성이 있음을 나타내며, 니켈에 민감한 피검자는 다른 금속에도 감작될 위험이 있음이 시사되고 있다.<sup>62)</sup>

그러나, 크롬과 니켈에 동시 알레르기 반응을 나타내는 것은 빈번치 않았다.<sup>29)</sup> Peltonen & Färki<sup>49)</sup>에 의하면 822명중 크롬에 14명, 니켈에 44명이 양성반응을 나타냈으나, 이중 모두 반응한 사람은 2명이라고 하였는데 본 연구에서는 한 명도 없었다.

니켈에 양성 반응을 보인 8명의 피검자에게 순수 니켈 시편으로 구강내 시험하여 구강 점막의 변화를 관찰한 결과 3명(남자 1명, 여자 2명)의 피검자에서 점막 반응을 보였다. Moffa등<sup>63)</sup>은 니켈 민감성 환자중 30%가 Ni-Cr 치과용 합금을 48시간 구강내 적용시킨 경우 알레르기 반응이 나타났다고 보고하였으며 니켈 민감성 환자에서 Ni-Cr 합금의 사용을 장기간 할 경우 위험하므로 사용하지 말아야 한다고 하였다. Loon등<sup>20)</sup>은 순수 니켈을 하악 소구치부에 7일간 부착시켜 반대편 구강 점막과 비교 관찰하였는데, 첩포 시험시 니켈에 양성 반응을 나타낸 군에서만 협측점막에서 알레르기 반응이 일어남을 관찰했다.

Magnusson등<sup>22)</sup>은 니켈 알레르기가 있는 사람들을 대상으로 니켈을 함유한 치과용 합금 시편으로 피부에 첩포시험을 하여 반응 평가시 10명의 여자중 9명은 7%의 니켈을 함유한 합금에 강한 양성 반응을, 1명은 1% 미만의 니켈을 함유한 금속에 양성 반응을 관찰했다. 그러나 구강 점막에서 반응을 일으키려면 농도가 아주 높아야 한다고 하였으며, Nielsen & Klaschka<sup>64)</sup>도 항

원의 적용 농도가 피부보다 구강점막에서 5~12배가 높아야 구강점막에 미세한 반응을 일으킬 수 있다고 하였다.

일반적으로 피부에서보다 구강내에서 알레르기성 접촉반응을 진단하기가 더 어려운데 이는 발적이나 가벼운 종창같은 증상은 구강내에서 매우 뚜렷하지 않으며 더욱이 구강내에 발생한 알레르기성 접촉성 구내염은 galvanic nature와 혼동될 수 있기 때문이다.<sup>21)</sup>

알레르기 반응에 대한 많은 증례보고를 살펴보면 보철물 장착후 반응이 나타나기 시작하는 시간은 몇 일에서 수십년까지 증례에 따라 많은 차이가 있는 것으로 보아 다양한 잠복기가 있음을 알 수 있다. 이러한 반응시간의 차이는 피부에 흡수된 니켈이 유지되는 평균지속시간은 수 백일이며 유해효과도 오랫동안 지속된다고 하였고<sup>65)</sup> 또한 니켈 이온의 투과량이 증가되면 처음에는 염증작용을 일으키나 오랜시간이 지나게 되면 감각을 유발할 수 있다고 하였으며<sup>1)</sup> 대부분의 경우 피부 및 점막으로의 침투율과 개인의 반응력 차이때문인 것으로 생각된다.<sup>66)</sup>

이러한 연구결과로 보아 니켈 민감성으로 인해 초래되는 부작용을 고려해볼 때, 치과용 합금에 니켈의 사용은 최소화해야 한다고 생각되며, 1974년 Swedish National Board of Health & Welfare에서 니켈을 1% 무게 이상 함유한 치과용 합금에 대해 경고하였고<sup>7)</sup> Magnusson 등<sup>22)</sup>도 이에 지지하며 모든 치과용 합금과 다른 재료들의 내용물을 제조회사에서 상세히 밝혀야 하고, 치과 의사도 치과에 사용되는 다양한 재료에 대해 상세히 알아야 한다고 하였다.

본 연구에서도 치과 보철물 합금 성분이 알레르기를 유발시킬 수 있다는 것이 시사되었고, 장신구에 대한 알레르기 경험자중 39.1%에서 피부 양성 반응이 나타났으며, 피부 양성 반응자중 37.5%에서 구강내 반응이 나타났으므로, 임상에서 환자 병력을 조사하여 면역학적 고려를 충분히 검토하여야 하며, 앞으로도 구강내에서의 알레르기 반응 검사법에 관하여 더 많은 연구와 치과 보철물에 사용되는 합금의 재료학적 개발이 이루어져야 되리라 생각한다.

## V. 결 론

본 연구에서는 경희대학교 치과대학 재학생중 81명을 대상으로 첩포시험을 이용하여 치과 보철물의 합금 성분중 니켈, 코발트, 크롬, 및 구리에 대한 감각률을 알아보고, 니켈에 의해 피부에 양성반응이 나타난 경우 구강내에서 니켈에 대한 부작용이 발생하는지 판단하기 위해 구강내 시험을 하였다.

1. 첩포시험한 결과 총 피검자 81명중 니켈 8명(9.9%), 코발트 4명(4.9%), 크롬 2명(2.5%)으로, 니켈에서 가장 많은 양성 반응이 나타났으며, 구리에서는 반응이 없었다.
2. 첩포시험한 피검자 81명중, 장신구에 알레르기 경험이 있는 피검자 23명중 9명(39.13%)에서, 장신구에 알레르기 경험이 없는 58명중 3명(5.17%)에서 양성반응으로 나타났다.
3. 니켈에 피부 양성 반응이 나타난 8명의 피검자를 대상으로 순수 니켈을 구강내 부착하여 점막반응을 관찰한 결과, 3명(37.5%)에서 반응이 나타났다.

## \* references \*

1. Santucci, B., Ferrari, P.V., Cristaudo, A., Cannistraci, C., & Picardo, M.: Nickel dermatitis from cheap earrings. Contact Dermatitis, 21 : 245~248, 1989.
2. Dissler, K.J., & Sheets, G.R.: Contact stomatitis due to a denture in a metal sensitive patient. California and Western Medicine, 57 : 354, 1942.
3. Jakobs, F.: Über epikutan- und schleimhauttestungen. Dermatologische Wochenschrift, 127 : 446, 1953.
4. Sidi, E. Cited from Fousserau, J., & Laugier, P.: Allergic eczemas from metallic foreign bodies. Transactions of the St John's Hospital Dermatological Society, 52 : 220, 1961.



5. Brendlinger, D.L., & Tarsitano, J.J. : Generalized dermatitis due to sensitivity to a chrome cobalt removable partial denture. *JADA*, 181 : 392~394, 1970.
6. Levantine, A.V. : Sensitivity to metal dental plate. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 67 : 1007, 1974.
7. Wood, J.F.L. : Mucosal reaction to cobalt-chromium alloy. *British Dental Journal*, 136 : 423~424, 1974.
8. Fisher, A.A. : Allergic reactions due to metals used in dentistry. *Cutis*, 14 : 797~800, 1974.
9. Frykholm, K.O. et al : Allergy to copper derived from dental alloys as a possible cause of oral lesions of lichen planus. *Acta Dermatovenerologica*, 48 : 268~281, 1969.
10. Davidson, C.L. : Das Kaleidoskopartige bild des international internationalen marktes fur zahnartzliche giesslegerungen. In : Herber R. ed. : *Medizinische und technologische aspekte dentaler alternartivlegerungen*. Berlin : Quintessence Verlag, 15~21, 1983.
11. Valega, T.M. : Alternatives to gold alloys in dentistry. *Proceedings of a conference held at the National Institute of Health, Bethesda, Maryland, U.S.A., January, 27~26, 1977*.
12. Bergman, M., Bergman, B., & Söremark, R. : Tissue accumulation of nickel released due to electrochemical corrosion of nonprecious dental casting alloys, *J. Oral. Rehabil.*, 7 : 325~330, 1980.
13. Tokuda, T., & Ives, M.B. : Pitting corrosion of Ni. *Corrosion Sci.* 11 : 297~306, 1971.
14. Wirthner, J.M., Meyer, J.M., & Nally, J.N. : Tarnish resistance of some casting alloys. *J. Dent. Res.*, 55 : Spec. Issue D, 159~161, 1976.
15. 中山受夫 : 金屬アレルギー, 皮膚と免疫アレルギー — その基礎から臨床まで — (谷奥喜平編), 金原出版, 東京, 355~369, 1974.
16. Rapson, W.S. : Skin contact with gold and gold alloys. *Contact Dermatitis*, 13 : 56~65, 1985.
17. Nakayama, H. : Hypersensitivity to palladium is linked to oral lichen planus. *Dermatology News*, February, 1982.
18. Van Ketel, W.G., & Niebbor, C. : Allergy to palladium in dental alloys. *Contact Dermatitis*, 7 : 331~457, 1981.
19. Silvernoinen-Kassinen, S., & Niinimäki, A. : Gold sensitivity blast transformation. *Contact Dermatitis*, 11 : 156~158, 1983.
20. Van Loon, L.A.J., Van Elsas, P.W., Van Joost Th., & Davidson C.L. : Contact stomatitis & dermatitis to nickel & palladium. *Contact Dermatitis*, 11 : 294~297, 1984.
21. Van Loon, L.A.J., Van Elsas, P.W., Van Joost, Th., & Davidson, C.L. : Test battery for metal allergy in dentistry. *Contact Dermatitis*. 14 : 158~161, 1986.
22. Magnusson, B., Bergman, M., Bergman B., & Söremark, R. : Nickel allergy and nickel containing dental alloys. *Scand. J. Dent. Res.*, 90 : 163~167, 1982.
23. Bergman, B., Bergman, M., Magnusson, B., Söremark, R., & Toda, Y. : The distribution of nickel in mice. An autoradiographic study. *J. Oral. Rehabil.*, 7 : 319~324, 1980.
24. Glendenning, W.E. : Allergy to cobalt in metal denture as cause of hand dermatitis. *Contact Dermatitis Newsletter*, 10 : 225~116, 1971.
25. Kaaber, K., Veien, N.K., & Tjell, J.C. : Low nickel diet in the treatment of patients with chronic nickel dermatitis. *Br. J. Dermatol.*, 98 : 197~201, 1978.
26. Christensen, O.B., & Möller, H. : External and internal exposure to the antigen in the hand eczema of nickel allergy. *Contact Dermatitis*, 1 : 136~142, 1975.
27. Jadassohn, J. : Zur Kenntniss der arzneiexantheme. *Archiv für Dermatologie und Syphilis*,

- 34 : 103,1896.
28. 井上昌幸, 松村光明, 南孝 : 補綴物 金属アレルギー, *Dental Diamond*, 5 : 30~37, 1988.
  29. Cronin, E. : *Contact Dermatitis*, Edinburgh, London and Newyork : Churchill Livingstone, 326~328,279~374,287~313,1980.
  30. Fregert,S., & Bandmann,H.J. : *Patch testing*. Berlin : Springer~verlag. 47,1975.
  31. Wilkinson,D.S., Fregert,S., Magnusson,B., Bandmann,H.J., Calnan,C.D., Cronin,E., Hjorth, N., Maibach,H.J., Malten,K.E., Meneghini,C.L., & Pirilä,V. : Terminology of contact dermatitis. *Acta Dermato-Venereologica*, 50 : 287~292,1970.
  32. Fisher,A.A. : Allergic contact stomatitis and cheilitis. In : *Dentistry and the allergic patient*. (Ed. by C.A. Frazier) C.C. Thomas, Springfield, Illinois, U.S.A.,1973.
  33. Mathias,C.G.T. : Occupational dermatoses. In : Zenz,C.(ed) : *Occupational Medicine*, 2nd edition .Chicago : Year Book Medical Publishers Inc., 132~165,1988.
  34. Peltonen,L. : Nickel sensitivity in the general population. *Contact Dermatitis*, 5 : 27~32, 1979.
  35. Prystowsky,S.D., Allen,A.M., Smith,R.W., Nonomura,J.H., Odom,R.B., & Akers,W.A. : Allergic contact hypersensitivity to nickel, neomycin, ethylenediamine and benzocaine. *Archives of Dermatology*, 115 : 959~962, 1979.
  36. Kieffer,M. : Nickel sensitivity : Relationship between history and patch test reaction. *Contact Dermatitis*, 5 : 398~401,1979.
  37. Moffa,J.P., Ellison,J.E., & Hamilton,J.C. : Incidence of nickel sensitivity in dental patients. *IADR Program and Abstracts*, No271,1983.
  38. Gawkrödger,D.J., Vestey,J.P., Wong,W.K., & Buxton,P.K. : Contact clinic survey of nickel sensitive subjects. *Contact Dermatitis*, 14 : 165~169, 1986.
  39. Schubert,H.et al : Epidemiology of nickel allergy. *Contact Dermatitis*, 16 : 122~128,1987.
  40. Marcussen,P.V. : Eczematous allergy to metals. *Acta Allergol.*, 17 : 311~333,1962.
  41. Podmore,P., Burrows,D., & Bingham,E.A. : Prediction of patch test results, *Contact Dermatitis*, 11 : 283~284,1984.
  42. Cronin,E. : Clinical prediction of patch test results. *Transactions of the St John's Hospital Dermatological Society*, 58 : 153~162,1972.
  43. Fregert,S., Hjort,N., Magnusson,B., Bandmann,H.J., Calnan,C.D., Cronin,E., Malten,K., Meneghini,C.L., Pirilä,V., & Wilkinson,S. : Epidemiology of contact dermatitis. *Trans St John's Hosp Dermatol Soc.*, 55 : 17~35,1969.
  44. Harrison,P. : A postal summary of patients with nickel and chromate dermatitis. *Contact Dermatitis*, 5 : 229~332,1979.
  45. Fregert,S., & Rorsman,H. : Allergy to chromium, nickel and cobalt. *Acta Dermato-Venereologica*, 46 : 144~148,1966.
  46. Pirilä,V., & Föström,L. : On hypersensitivity to chromate, cobalt, and nickel. *Proceedings of the Fenno-Scandinavian Association of Dermatology*, Institute of Occupational Health, Helsinki, 1965.
  47. Sipos,K. : Chemical hypersensitivity and dermatological diseases. *Dermatologica*, 135 : 421~432,1967.
  48. Kauffmann,V. : *Zum aussagewert von epikutanen lappchentests mit standard allergenen bei erwachsenen*. München, 1967, Thesis.
  49. Peltonen,L., & Fräki,J. : Prevalence of dichromate sensitivity. *Contact Dermatitis*, 9 : 190~194,1983.
  50. Bandmann,H.J., & Dohn,W. : *Die epicutante-stung*. München : Bergmann,J.F., 178,1967.
  51. Fisher,A.A. : *Contact Dermatitis*, 2nd ed.

- Philadelphia : Lea & Febiger, 115,1973.
52. Fregert,S. : Manual of contact dermatitis, 2nd ed. Copenhagen : Munksgaard, 34,1981.
  53. Adams,R.M. : Occupational contact dermatitis. Philadelphia and Toronto : J. B. Lippincott Company, 162,1969.
  54. Schwartz,L., Tulipan,L., & Birmingham,D.J. : Occupational diseases of the skin. 3rd ed. Philadelphia : Lea & Febiger, 265 : 500,1957.
  55. Karlberg,A.T., Boman,A., & Wahlberg, J.E. : Copper—A rare sensitizer. Contact Dermatitis, 9 : 134~139,1983.
  56. Pirilä,V & Förström,L. : Pseudo—crosssensitivity between cobalt and nickel. Acta dermato—Venereologica, 46 : 40~45,1966.
  57. Pirilä,V., & Kajanne,H. : Sensitization to cobalt and nickel in cement eczema. Acta Dermat—Venereol., 45 : 9~14,1965.
  58. Vandenberg,J.J., & Epstein,W.L. : Experimental nickel contact sensitization in man. J Invest Dermat., 41 : 413,1963.
  59. Menne,T. : Relationship between cobalt & nickel sensitization in females. Contact Dermatitis, 6 : 337~340,1980.
  60. Stymne,B.L., & Widström,L. : Ear piercing—a cause of nickel allergy in schoolgirls. Contact Dermatitis, 13 : 289~293,1985.
  61. Van Joost, Th., & Van Everdingen, J.J.E. : Sensitization to cobalt associated with nickel allergy. Clinical & statistical studies. Acta Dermato—Venereologica, 62 : 525~529,1982.
  62. Burrows,D. : Mischievous metals chromate, cobalt, nickel and mercury. Clin. Exp. Dermatol., 13 : 613~619,1989.
  63. Moffa,J.P., Beck, W.D., & Hoke,A.W. : Allergic response to nickel containing dental alloys. IADR Program and Abstracts, No.107, 1977.
  64. Nielsen,C. & Klaschka,F. : Teststudien an der mundschleimbaut bei ekzemallergikern. Dtsch Zahn—,Mund—Kieferheilkd, 57,1971.
  65. Bennet,B.G. : Environmental nickel pathways to man. In : Sundermann, F.W. et al (eds.) : Nickel in the human environment. IARC, 487~495,1984.
  66. Mathias,C.G., & Maibach,H.I. : When to read the patch test? Int. J. Dermatol., 18 : 127~129,1979.

## SENSITIVITY TO NICKEL, COBALT, CHROME, & COPPER IN DENTAL ALLOYS

Young - Mi Park, Dae - Gyun Choi, Boo - Byung Choi

*Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Kyung Hee University*

In dentistry, precious metal alloys are, mainly due to economic factors, increasingly displaced by alternatives containing Ni—Cr—Co. There are some reports where hypersensitive reactions to Ni—Cr—Co alloys are presented and discussed. The reactions reported vary from mucosa contact stomatitis to generalized dermatitis without any oral mucosal reaction.

The purpose of this study was to investigate the incidence of nickel, chrome, cobalt and copper, and to know whether subjects with positive skin reaction to nickel would also demonstrate adverse intraoral reaction to a non—precious metal nickel.

The patch tests were performed in 81 subjects (male 39, female 42) and nickel sulfate 5% aq., potassium bichromate 0.5% aq., cobalt chloride 2% aq., & copper sulfate 1% aq., were used for test allergens. And then the intraoral tests were performed in 16 subjects, 8 subjects with positive allergic skin reaction to nickel and 8 subjects with negative allergic skin reaction. A pure metallic nickel plate was attached to the buccal side of the upper second premolar.

The results are as follows :

1. The frequency of nickel sensitivity was 9.9% (2 men, 6 women), cobalt was 4.9% (1 man, 3 women), and chrome was 2.5% (2 men) respectively and there was no positive reaction to copper
2. The positive reactions were 8 of 23 (34.8%) with a history of jewelry allergic reactions and 3 of 58 (5.1%) without a history of jewelry allergic reactions.
3. Three of 8 subjects with positive skin reaction gave reactions to the metal plates.