

온도변화가 치아경조직에서 혈형물질 검출에 미치는 영향에 관한 실험적 연구

연세대학교 대학원 치의학과

최영철 · 김종열

- 목 차 -

- I. 서 론
 - II. 연구재료 및 방법
 - III. 연구성적
 - IV. 총괄 및 고찰
 - V. 결 론
- 참고문헌
영문초록

I. 서 론

신원불명한 개인식별에서 사체의 혈액형판정에 의한 개인식별이 법의학, 법치학내지 과학수사실제에서 매우 중요한 주지의 사실이며, 특히 골 및 치아등 경조직에서의 혈형판정은 그 의의가 크다 할 수 있다.

즉, 고도의 부패, 화학물질에 의한 손상, 화상등에 의하여 연조직의 보존상태가 극히 불량하거나 백골화된 사체에서의 혈액형판정을 위해서는 경조직 그중에서도 치아경조직에 의존하는 빈도가 매우 큰 것이다.

1925년 白井³¹⁾가 혈형물질이 혈구뿐만 아니라 타액내에서도 존재함을 발견한 이래, 여러학자들에 의해 타액^{32) 33)}과 뇨와 모발^{22) 29) 43) 44)}과 손톱²³⁾ 등에서도 혈형물질이 검출되었으며, 특히 치석^{41) 23) 35) 45) 46) 47)} 및 의치³⁴⁾등에서도 혈형물질의 존재가 보고되었고 골조직^{38) 39) 40)}과 치아^{18) 19) 20) 30) 37) 39) 48) 49)}등의 경조직에서도 검출되었다.

치아경조직의 혈액형판정방법에 대해서는 鈴木³⁰⁾大葉³⁰⁾에 의해 치아에서 응집저지시험법이 적용되어 검출됐으나 이는 비교적 다량의 표본검체를 요하는데 반하여, Kind³⁾와 Nickolls & Pereira¹⁵⁾에 의해 미량의 피검물에서 혈형물질이 검출되는 해리

시험법이 적용되었으며, 제매장조건하에 있는 치아경조직에서 Takata¹⁹⁾가 비교적 오랜기간 저장된 치아에서는 向井⁴⁰⁾등에 의해 혈형물질이 검출된 바 있다.

또한, 열을 가할 때의 혈형물질의 검출에 관해서는, 永野^{10) 41) 42)}岡田²⁶⁾은 심하게 불에 탄 사체에서 추출된 혈액형물질인 Glycolipid의 열저항성에 대한 활성을, 家田²⁷⁾은 돼지의 위점막에서 추출된 혈액형물질인 Glycoprotein의 온도변화에 따른 활성을 보고했으며, Takata¹⁹⁾는 치아경조직에 열을 가한 후 온도변화에 따른 혈액형판정을 해리시험법으로 실시했고, Korzun^{11) 12)}은 발치된 치아경조직의 치수를 Calorimeter로 열을 가한 후 해리시험법을 실시하여 온도변화에 따른 혈형물질의 검출가능성과 혈형물질의 열에 대한 안정성에 대한 연구등 다수의 업적을 볼 수 있다.

한편, 이분야에 대한 국내에서의 연구는 1976년 金⁵⁰⁾의 치석에서 응집저지시험법에 의한 혈형물질의 검출에 의하여 법치학적 혈형검출이 시도된 이래, 金⁵¹⁾의 해리시험법에 의한 치석에서의 혈액형을 판정함으로써 치아부착물인 치석에서의 혈형검출이 추시되었고, 그후 任⁵²⁾은 타액성피검물에서의 혈액형판정의 난이도, 金⁵³⁾의 치아경조직에서 제매장조건하에서의 혈형물질의 검출에 관한 보고서 타액과 치아에서 혈형판정에 대한 연구가 이루어져 온 것에 그칠 뿐이다.

이에, 저자는 소사체에서 치아에 의한 개인식별의 빈도가 높은 것을 감안하고 치아경조직에 열처리시 온도변화에 따른 혈액형판정에 관한 실험적연구가 아직 국내에서는 이루어진 바 없는 것에 착안하여 치아경조직에 여러조건으로 열을 가한후 해리시험법으로 혈액형을 판정하여 온도변화가 치아경조직

에서 혈형물질의 검출에 미치는 영향에 관한 연구를 시도하고 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

치과치료목적으로 1982년 3월 1일부터 8월 31일까지 발치한 치아중 비교적 치아우식증이 적은 총 88개의 영구치치아를 사용하였으며 다음의 조건하에서 열처리를 하였다.

치아제공자의 혈액형을 미리 확인하고 각군마다 골고루 배당하였다.

대조군 : 발치후 열처리를 하지않은 치아

실험군 : 발치후 dry oven에서 서서히 열을 가해 100℃, 150℃, 200℃, 250℃에서 각각 15분, 30분, 45분, 60분, 90분, 120분간 열을 가한 후 실온에서 서서히 식힌 치아

2. 실험방법

각군의 치아들을 물로 세척한 다음 건조시키고 그 후 상아질을 채취, 40~80meshes의 크기로 hammer를 사용, 분쇄하고 각치아의 10mg씩을 2개의 시험관에 각각 넣어 응집역가 256배인 항A 혈청 및 항B 혈청을 가하고 37℃로 조절한 항온기내에서 2시간, 4℃로 조절한 냉장고에서 2시간 반응하도록 하였다.

반응이 끝난 후, 얼음상자내에서 냉각된 생리식염수로 3회 세척하여 여분의 항혈청을 제거시킨 후 여기에 생리식염수 1적씩을 가하고 55℃물통에서 10분간 중탕하여 해리시켰다.

해리시킨 검체와 용액을 분리시켜 이 용액에 0.8%의 A형혈구 및 B형혈구 1적씩을 가하고 실온에서 방치한 후, 1,500r. p. m. 으로 1분간 원심분리시킨

후 응집여부를 관독하였다.

응집반응이 A형 및 B형혈구에 대하여 공히 없을 때, O형의 여부를 알기 위하여 항H분말시약 (상품명 : UEA-1-Concentrate)을 10mg/ml 되게 생리식염수에 용해시켜, 이 시약을 1적씩 가한후 반응 여부를 관찰함으로써 판정하였다.

III. 실험성적

1. 대조군의 성적

열을 가하지 않은 대조군에서 혈형물질이 100% 검출되었다. (Table 1)

2. 실험군의 성적

a) 온도와 시간의 변화에 따른 치아경조직에서의 혈형물질의 검출

A·B·O(H)식의 치아경조직은 100℃에서 120분, 150℃에서 120분, 200℃에서 45분까지 열을 가할 때 혈형물질의 검출이 가능했으며 200℃에서 60분이상, 250℃이상에서 열을 가할 때 혈형물질의 검출이 불가능하였다. (Table 2)

결국, 온도가 상승되고 열처리시간이 연장됨에 따라 치아경조직에서 혈액형판정이 어려운것을 알 수 있었다.

b) 온도변화에 따른 치아경조직에서의 혈형물질의 열에 대한 안정성

150℃까지 열을 가할 때 비교적 응집반응이 강하게 나타났다가 그이상의 온도에서 응집반응이 약하게 나타난것으로 보아 치아경조직에서 혈형물질의 열에 대한 안정성이 150℃에서 감소됨을 알 수 있었으며, 다소 개인의 차가 있었으나 대조군에 비하여 100℃, 150℃, 200℃로 열처리시의 온도가 상승함에 따라 응집반응의 강도가 약해지는 경향을 보였다.

Table 1. Control Group

Blood group of donor	Sex	Age	Position of tooth	Elution Test		Blood group as determined from the tooth
				A cell	B cell	
A	F	29	8	+	-	A
B	F	29	8	-	+	B
O(H)	F	68	8	-	-	O
AB	F	22	8	+	+	AB

Table 2. Experimental Group

Heated at (°C)	Blood group of donor	Length of heating (min.)	Sex	Age	Position of tooth	Elution Test		Blood group as determined from the tooth
						A cell	B cell	
100°C	A	15	F	29	$\overline{8}$	+	-	A
		30	F	20	$\overline{8}$	+	-	A
		45	F	23	$\underline{1}$	+	-	A
		60	M	26	$\overline{8}$	+	-	A
		90	F	21	$\overline{8}$	+	-	A
		120	F	31	$\underline{8}$	+	-	A
	B	15	F	21	$\overline{8}$	-	+	B
		30	F	30	$\overline{8}$	-	+	B
		45	F	50	$\underline{6}$	-	+	B
		60	F	53	$\overline{6}$	-	+	B
		90	M	53	$\overline{6}$	-	+	B
		120	F	36	$\underline{8}$	-	+	B
	O (H)	15	F	22	$\overline{8}$	-	-	O
		30	F	23	$\overline{8}$	-	-	O
		45	F	45	$\overline{8}$	-	-	O
		60	M	29	$\underline{8}$	-	-	O
		90	F	35	$\overline{8}$	-	-	O
		120	F	58	$\underline{8}$	-	-	O
A B	60	M	29	$\overline{8}$	+	+	A B	
	90	M	44	$\underline{6}$	+	+	A B	
	120	M	29	$\overline{8}$	+	+	A B	
150°C	A	15	M	31	$\overline{8}$	+	-	A
		30	F	31	$\overline{8}$	+	-	A
		45	M	48	$\underline{7}$	+	-	A
		60	M	15	$\underline{6}$	+	-	A
		90	F	30	$\overline{8}$	+	-	A
		120	M	31	$\overline{6}$	+	-	A
	B	15	F	35	$\overline{8}$	-	+	B
		30	M	15	$\underline{6}$	-	+	B
		45	F	25	$\overline{8}$	-	+	B
		60	F	40	$\underline{8}$	-	+	B
		90	M	31	$\overline{6}$	-	+	B
		120	F	37	$\overline{8}$	-	+	B

Heated at (°C)	Blood group of donor	Length of heating (min.)	Sex	Age	Position of tooth	Elution Test		Blood group as determined from the tooth	
						A cell	B cell		
	O (H)	15	F	17	4]	-	-	O	
		30	M	26	8]	-	-	O	
		45	M	21	8]	-	-	O	
		60	F	27	8]	-	-	O	
		90	F	24	8]	-	-	O	
		120	F	23	7]	-	-	O	
	A B	60	F	18	6]	+	+	A B	
		90	M	29	8]	+	+	A B	
		120	F	18	6]	+	+	A B	
	200°C	A	15	F	23	8]	+	-	A
			30	M	30	8]	+	-	A
			45	F	64	7]	+	-	A
			60	F	20	8]	-	-	O
			90	F	23	8]	-	-	O
			120	F	30	8]	-	-	O
		B	15	M	19	2]	-	+	B
			30	F	20	4]	-	+	B
			45	M	30	8]	-	+	B
60			F	22	8]	-	-	O	
90			F	24	8]	-	-	O	
120			F	32	8]	-	-	O	
O (H)	15	F	25	8]	-	-	O		
	30	M	41	6]	-	-	O		
	45	F	20	8]	-	-	O		
	60	F	47	8]	-	-	O		
	90	M	49	8]	-	-	O		
	120	F	41	7]	-	-	O		
A B	15	F	46	7]	+	+	A B		
	30	F	22	8]	+	+	A B		
	45	F	42	7]	+	+	A B		
	60	F	22	8]	-	-	O		

Heated at (°C)	Blood group of donor	Length of heating (min.)	Sex	Age	Position of tooth	Elution Test		Blood group as determined from the tooth
						A cell	B cell	
250°C	A	15	F	24	8	—	—	O
		30	F	29	8	—	—	O
		45	F	40	8	—	—	O
		60	F	36	8	—	—	O
		90	F	25	8	—	—	O
		120	F	30	5	—	—	O
	B	15	F	26	8	—	—	O
		30	F	40	8	—	—	O
		45	M	12	2	—	—	O
		60	F	27	8	—	—	O
		90	M	21	8	—	—	O
		120	F	18	6	—	—	O
	O (H)	15	M	21	6	—	—	O
		30	F	36	8	—	—	O
		45	M	58	4	—	—	O
		60	F	39	8	—	—	O
		90	M	41	6	—	—	O
		120	M	22	8	—	—	O
A B	15	F	22	8	—	—	O	
	30	M	46	7	—	—	O	

IV. 총괄 및 고찰

화재시 치아경조직이 인체조직중 가장 오래 남게 되는것으로, 치아에 열을 가할 때 법랑질과 상아질의 열에 대한 보호¹⁾는 적으나, Lawson¹¹⁾은 심한 화재에서 두개골의 최정점이 첫째로 타고 그 다음이 뇌, 마지막으로 구강내에서 타액이 증기로 되고 혀와 입술이 구강과 의치를 보호한다고 언급했고, Harvey⁶⁾는 화재시 장과 위와 폐에 있는 gas때문에 혀를 앞으로 내밀게 하여 치아를 보호하고 심지어는 구치부의 보존을 가능케 한다고 했으며, Sims¹⁷⁾는 오랜기간의 화재에서 융해점이 160°C인 의치가 그대로 존재함을 보고했다.

치아에 서서히 열을 가하면 치아는 그 열에 저항력이 있으나 갑자기 심하게 열을 가하면 동시에 붕괴되는데, 이는 법랑질은 96~97%가 무기질¹⁶⁾이고,

상아질은 80~81%가 무기질¹⁶⁾로 구성되는 치아경조직의 무기질 성분 때문이다.

치아에 열을 가할 때 치아구조의 변화를 보면, Komori¹⁰⁾는 200°C에서 치관과 치근이 적황색이 되고, Basauri¹⁾는 215°C에서 치수가 탄화된다고 보고했던 바, 본실험에서는 200°C 이상에서 치아경조직에 열을 가할 때 이러한 현상에 기인하여 혈액형판정이 불가능한 것으로 나타났다.

永野¹⁴⁾은 심하게 불에 탄 사체에서 혈액형물질인 Glycolipid에서의 열저항성의 연구에서 200°C에서 30분간 열을 가하면 활성이 존재하나 200°C에서 1시간이상 열을 가하면 활성이 없어지고 210°C에서 10분간 열을 가하면 활성이 존재하나 220°C에서 10분간, 230°C에서 5분간 열을 가하면 활성이 없어짐을 보고했고, 岡田¹⁵⁾은 혈구유래 혈액형물질인 Glycolipid가 A형은 200°C에서 5분간, 210°C에서

3분간, B형은 200°C에서 1분간 열처리시 활성이 없음을 언급했으며, 家田等¹⁰⁾은 돼지의 위점막에서 추출된 혈형물질인 Glycoprotein이 140°C에서 60분간 열을 가할 때 활성의 변화가 없다가 200°C에서 5분간 열을 가할 때 활성이 없음을 보고했던 바, 본 실험과 비교할 때, 200°C내에서 치아에 열을 가할 때 혈형물질의 검출가능성이 있다는 점에서 차이가 없었다.

또한, Takata¹¹⁾는 치아에 100°C에서 4시간, 150°C에서 2시간, 200°C에서 15분간 열을 가할 때 혈액형의 판정이 가능함을 언급했던 바, 본 실험에서는 A·B·O(H)식의 치아는 200°C에서 45분간 열을 가할 때 혈액형판정이 가능한 점외에 차이가 없었다.

그러나, Korzun등¹²⁾은 치수를 Calorimeter에서 열을 가한후 해리시험법으로 항A, 항B형의 치아는 220°C, 항O(H)형의 치아는 160°C까지 혈액형의 판정이 가능하다고 언급했던 바 본 실험과 비교할 때 항A·B·O(H)식의 치아에서 모두 200°C에서 혈액형판정이 가능한 점과 차이가 있으나 200°C내로 치아에 열을 가할 때 혈형물질의 검출이 가능하다고 언급한 점에는 차이가 없었다.

또한, 열에 대한 혈형물질의 안정성으로 永野等¹³⁾은 혈형물질인 Glycolipid의 활성이 A형에서 180°C까지, B형에서 170°C까지 완전히 활성이 있다고 언급했고, Korzun등¹²⁾은 항A형의 치아에서는 140°C, 항B형의 치아에서는 180°C, 항O(H)형의 치아에서는 80°C에서 열저항성이 감소됨을 보고했던 바, 본 실험에서 치아경조직의 혈형물질은 모두 150°C에서 열저항성이 감소된 것으로 관찰되어 일치되는 소견이었으며, 다소 개인의 차가 있으나 대조군에서보다 100°C에서, 100°C에서보다 150°C에서, 150°C에서보다 200°C로 처리온도를 높임에 따라 응집반응이 약하여지는 경향을 보였다.

본 실험에서 해리시험법이 응집저지시험법에 비해 미량으로 검출¹⁸⁾²¹⁾⁵¹⁾할 수 있고 여러학자에 의해 널리 사용되고 성공적인 결과를 가져왔기에 해리시험법을 사용했으나, 須川¹⁴⁾에 의하면 해리시험법은 비특이적인 반응이 나타날 가능성이 있으므로 항혈청을 3~4회 세척해야 하며, 金等¹⁵⁾은 응집저지시험법에 비해 숙련과 주의력이 필요하다고 하였다.

저자는 예비실험에서 저속 engine을 사용하여 표본을 100meshes보다 훨씬 작게 분말화하여 혈액형판정에 실패했던 바, 이는 해리시험과정중 생리식염수로 세척시 혈형물질이 빠져나갔기 때문이며, 따

라서 본 실험에서 40~80meshes의 크기로 hammer를 사용해서 분쇄하여 金¹⁵⁾이 제기한 10mg의 양으로 해리시험법을 실시하여 혈형물질의 검출이 가능하였다.

본 실험에서 표본으로 상아질을 택한 것은 채취하기가 비교적 용이하고, 상아질은 혈형판정에 필요로 하는 양이 법랑질에 비하여 소량을 요하므로 한 개의 치아에서의 실험으로는 보다 적합하기 때문이었다.

치아경조직의 해리시험법에 의한 혈형판정에서 Takata¹¹⁾는 타액의 분비형과 비분비형, 성, 나이, 유치와 영구치의 차이, 치아의 위치와 상호관계가 없다고 언급했는데 본 실험에서도 성, 나이, 치아의 위치와는 특기할 상호관계가 없는 것으로 나타났다.

V. 결 론

발치한 영구치 치아경조직에 여러조건으로 열을 가하여 해리시험법으로 온도변화에 따른 혈액형을 판정하고 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 가열한 치아경조직에서도 혈액형판정이 가능하다.
2. A·B·O(H)식의 치아경조직은 100°C에서 120분, 150°C에서 120분, 200°C에서 45분까지 열을 가할 때 혈액형판정이 가능했다.
3. 치아경조직에서 혈형물질은 150°C까지 열을 가할 때 온도에 대해 안정성이 있었다.
4. 치아경조직에서의 혈액형판정에는 40~80meshes의 크기가 적당하다.

참 고 문 헌

1. Basauri, C. : Forensic Odontology and identification, Int. Crim. Pol. Rev., 16, 45, 1961.
2. Brown, W. S., Dewey, W. A., Jacobs, W. R. : Thermal properties of teeth, J. Dent. Res., 49, 752~755, 1970.
3. Craig, R. G. and Peyton, F. A. : Thermal conductivity of tooth structures, dental cements and amalgam, J. Dent. Res., 40, 411~418, 1960.
4. Funatsu, Y. : Identification of ABO Blood Group from Dental Calculus by Elution Test, Jap. J. Legal Med., 29(1), 1~9, 1975.

5. Furuhashi, T. and Yamamoto, K. : Forensic Odontology, Thomas, Springfield, 1967.
6. Harvey, W. : Identification After Fire, Drowning, Air Crashes and Other Disasters, Dental Identification And Forensic Odontology, London, Henry Kimpton publishers, 67, 1976.
7. Johanson, G. and Saldeen, T. : Identification of burnt victims with the aid of tooth and bone fragments, J. Forensic Med., 16, 16~25, 1969.
8. Kind, S. S. : Absorption-Elution Grouping of Dried Blood Smears, Nature, 185, 397~398, 1960.
9. Kind, S. S. : Absorption-Elution Grouping of Dried Blood Stains on Fabrics, Nature, 187, 789~790, 1960.
10. Komori, H. : On the changes of the hard tissues of extracted human teeth under high temperature, Jap. J. Leg. Med., 14, 5, 1960.
11. Korzun, A. K., Causton, B. E., Lincoln, P. J. : Thermostability of ABO(H) Blood group Antigens in Human Teeth, Forensic Sci., 11, 231~239, 1978.
12. Korzun, A. K., Causton, B. E., Lincoln, P. J. : Detection and thermostability of ABO(H) blood group antigens in human teeth, J. Dent. Res., 56, Abstract No. 137, 1977.
13. Lawson, D. I. : Personal communication, 1966.
14. Nagano, T., Tsuji, T. and Ieda, K. : Blood group detection of severely charred bodies-the effect of heating on blood group activity of A, B, AB and O(H) active glycolipids and A and B active glycoproteins, J. Forensic sci., 16, 163~168, 1976.
15. Nickolls, L. C. & Pereira, M. : A Study on Modern Methods of Grouping Dried Blood Stains, Med. Sci. Law, 2, 172~179, 1962.
16. Scott, J. H. & Symons, N. B. B. : Introduction to Dental Anatomy, 6th ed., Livingstone, Edinburgh, 1971.
17. Sims, B. G. : Personal Communication, 1976.
18. Takata, H. : Studies on Blood Groups of Human Teeth, Part 1. Identification of ABO Blood Groups from Permanent and Deciduous Teeth by mean of Elution Test, Jap. J. Legal Med., 27(1), 46~54, 1973.
19. Takata, H. : Studies on Blood Groups of Human Teeth, Part 2. Identification of ABO Blood Groups of Teeth Left Standing under various Conditions, Jap. J. Legal Med., 28(6), 417~421, 1974.
20. Takata, H., Funatsu, Yo, Ishizu, H. : Blood Group Identification from Hard Dental Tissues by Elution Test, Int. J. Forens. Dent., Vol. 2, No. 4, 43~48, 1974.
21. Yada, S. : Determination of the ABO Blood groups of Blood Stains by Means of Elution Test, Jap. J. Legal Med., 16, 290~294, 1962.
22. Yada, S., Okane, M. & Sano, Y. : Blood Grouping of a Single Human Hair by means of Elution Technique, Act. Crim. Japan., 32, 7~8, 1966.
23. Yada, S., Okane, M. & Sano, Y. : A Simple Method for Blood Grouping Bone Fragments, Act. Crim. Japan., 32, 96~98, 1966.
24. Yada, S., Okane, M. & Sano, Y. : A Simple Method for Blood Grouping Bone Fragments, Act. Crim. Japan., 32, 99~101, 1966.
25. 家田勝幸, 宮武信夫, 辻力, 神保勝俊, 永野耐造 : 血液型の熱抵抗性, IV. フタ胃粘膜由来のA型物質(Glycoprotein)の加熱変化と造性, 日法医誌, 26(5), 357, 1972.
26. 岡田隆道, 木許隆道, 峰敏一, 辻力, 神保勝俊, 永野耐造 : 血液型, 物質の熱抵抗性, II X. ヒト血球由来の型物質(Glycolipid)の活性化, 日法医誌, 26(5), 357, 1972.
27. 舟津保男 : 解離試験による歯石かちのABO式血液型の判定, 日法医誌, 29(1), 1~9, 1975.
28. 舟津保男, 高田秀雄 : 歯牙硬組織ならん歯石の血液型に関する研究(第2報), 日法医誌, 26(5), 356, 1972.
29. 大成盛昌 : 微小毛髪の血液型検査法, 日法医誌, 29(3), 11~16, 1976.
30. 大葉正男 : 人類歯牙硬組織によるABO式血液型の判定法について, 犯罪誌, 25(3), 別輯21~26, 1959.
31. 白井三郎 : _____, 北海道誌, 4(1), 49, 大14, 1925.
32. 山本勝一 : 唾液中の血液型物質 分泌型, 非分泌型, 法医学, 東京, 医歯薬出版, 40~41, 1965.
33. 上野正吉, 鈴木和男 : 歯の血液型に関する研究

- (義歯の血液型), 日 法医誌, 12, 274~275, 1958.
34. 上野正吉, 鈴木和男: 義歯による血液型検出, 文部省研究集録(昭, 32医学), 167~168, 1958.
 35. 西村恒一: 歯石の血液型に関する研究, 歯学, 47(3), 18~42, 1959.
 36. 松沢茂隆: 唾液中の血液型物質の研究, 日 法医誌, 8(5), 423~442, 1954.
 37. 須川久子, 秋尾義人, 吉川比呂志, 池木卯典: 歯牙硬組織の血液型に関する研究, 日 法医誌, 26(5), 356~372, 1972.
 38. 葉昭渠: 骨組織の血液型物質に関する研究, 日 法医誌, 11(2), 168~179, 1975.
 40. 鈴木和男, 鈴木英生: 硬組織の血液型に関する研究, 歯科学報, 69(1), 9, 1969.
 41. 永野耐造, 辻力, 宮武信夫: 血液型物質の熱抵抗性, 日 法医誌, 23(4), 306, 1969.
 42. 永野耐造, 辻力, 西谷周一, 峰敏一, 木許隆道: 高度焼損死体の血液型A・B型物質の熱抵抗性を中心として, 日 法医誌, 24(5), 381, 1970.
 43. 矢田昭一, 藤須武雄: ミイラの毛髪血液型検査, 科学警察研究所報告, 19(3), 209~210, 1966.
 44. 矢田昭一, 津川昇, 山田定男, 木戸啓, 大橋菊: 長髪0.5cmの毛髪血液型判定, 犯罪学雑誌, 40, 187~189, 1974.
 45. 志村忠男: 歯石による血液型の判定に就て(歯牙の血液型に関する研究をの1), 法医鑑識社医誌, 1, 124~132, 1954.
 46. 志村忠男: 歯石による血液型の判定 就て(歯牙の血液型に関する研究をの2.), 法医鑑識社医誌, 1, 151~164, 1954.
 47. 志村忠男: 唾液の非排出型と歯石による血液型検査成績との相互関係に就て(歯牙の血液型に関する研究その3.), 法医鑑識社医誌, 2, 1~8, 1955.
 48. 秋尾義人, 吉川比呂志, 須川久子, 池木卯典: 解離試験による歯牙硬組織かやの血液型にフムて, 歯科学報, 72(1), 3~4, 1972.
 49. 向井敏, 竹井哲司, 向山レイ, 小田切知, 九山寿夫, 宮沢富雄: 歯かやの血液型検出に関する研究, 日 法医誌, 29(1), 27~38, 1975.
 50. 金鍾悦, 嚴正文, 韓成勳: 歯石의 血型物質에 관한 研究 第一報 凝集阻止試験法에 의한 血型物質檢出, 大歯協会誌, 14(7), 581~584, 1976.
 51. 金鍾悦, 任東祐, 韓成勳: 歯石의 血型物質에 관한 研究 第二報 解離試験法에 의한 血型物質檢出, 大歯協会誌, 15(4), 217~300, 1977.
 52. 任東元, 金鍾悦: 각종 타액성 피검물에서 혈형 물질 검출난이도에 관한 연구, 대치협회지, 19(3), 261~267, 1981.
 53. 金鍾悦: 歯牙硬組織의 血型物質檢出에 관한 實驗的 研究, 대치협회지, 19(5), 313~325, 1981.

» ABSTRACT «

**A STUDY OF BLOOD GROUP IDENTIFICATION
WITH TEETH LEFT STANDING
AT A HIGH TEMPERATURE**

Young-Choul Choi D.D.S.

Dept. of Dental Science, The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Prof. Chong-Youl Kim D.D.S., M.S.D., Ph.D.)

Identification of blood group from dental hard tissue for the purpose of individual identification of a highly burned corpse would play a significant role in a practical legal medicine.

The author conducted a study of blood group with teeth left standing at a high temperature by the method of elution test.

The following results were obtained.

1. The blood identification from heated dental hard tissue proved to be possible.
2. In cases of heat-treated teeth at 100°C for 120 minutes, at 150°C for 120 minutes and at 200°C for 45 minutes for A.B.O (H) blood group, the identification of blood group was possible.
3. In cases of heat-treated teeth, thermostability of blood group was found to be 150°C.
4. The adequate surface area for the detection of blood group was 40-80 meshes.