

## 咬痕의 實驗的 研究

연세대학교 대학원 치의학과 석사과정

(지도 : 김 중 열 교수)

金 聲 玉

### I. 서 론

법의학및 법치학분야에서 교혼이 갖는 비중이 큼은 다수의 사례들을 통하여 이미 인정되고 있는 사실이라 하겠다. Humble (1933)<sup>1)</sup>은 1906년경부터 혐의자의 치열과 그 치아흔을 비교함으로써 개인식별이 가능함을 인식했다고 보고한 바있다. Saar (1951)<sup>2)</sup>은 치아에 의해 적용된 교합력의 크기에 대한 연구를 실시했고 Fearnhead (1961)<sup>3)</sup>은 여러종류의 음식물에 시험적으로 교혼을 형성시킨 후 시간에 따른 변화를 관찰하였으며, Furness (1967)<sup>4)</sup>은 교혼에 대한 법률적 연구를 한 바 있고, Marshall (1974)<sup>5)</sup>은 사파에 만든 교혼감정의 실험적연구를 보고하였다.

McDonald와 Laird(1973)<sup>6)</sup>은 스코틀랜드의 Greenock시에서 발생한 살인사건에서 시체로부터 교혼을 채취, 감정한 바 있으며, Peter(1974)<sup>7)</sup>은 미국 Georgia 주에서 있었던 간간치상사건에서 드물게 보는 경우로 총알에 박힌 교혼을 식별하여 그 용의자를 파악함으로써 교혼감정력의 다양성을 보고한 바 있다.

Sakai와 Nakamura(1966)<sup>8)</sup>는 살인사건의 시체로부터 교혼을 채취, 감정한 예를 보고한 바 있으며, Suzuki와 Hidano(1970)<sup>9)</sup>는 1967년 Issihiki-market store와 등년 같은 시내의 Harymaya-shopping center에서 있는 강력절도사건 현장에서 범인이 먹다버린 사파의 교혼분석으로 사건해결을 보았음을 보고하였고, Masaharu(1973)<sup>10)</sup>는 phantom위에 성인의 의치를 교합기에 실리고서 실험교혼 시키는 등의 연구를 보고한 바 있다.

한편 국내에서는 김과 文(1969)<sup>11)</sup>이 1968년 한강백사장의 변사체로부터 채득한 교혼의 성공적 감정사례를 보고하여 치혼의 감정을 통해 강력사건에 결정적이고 과학적인 증거를 제공하므로써 그 가치에 주목을 끈 이래 많은 실제감정례가 보고되어 왔고, 김(1977)에 의한

사체상의 교혼 개인식별감정례가 최근에 발표되기도 하였다.

그러나 국내에서는 아직까지 감정례의 보고이외에는 보다 근본적으로 실험연구를 한 자료가 별무한 상태이므로 저자는 교혼 실험을 시도하여 앞으로 실제 사건해결상의 감정기반방향을 삼을 수 있는 몇가지 소견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

### II. 실험재료 및 방법

교혼을 만들 수 있는 20대젊은이 48명을 무작위로 선택하여 이들의 상하악석고모형을 모두 만든 후 일련번호를 붙였다. 이 48명을 대상으로 다음과 같은 3가지의 실험방법을 행하였다.

#### A. 실험 I (sheet-wax상에 만든 교혼의 실험).

가로 14cm, 세로 7cm, 두께 3mm로 48장의 Sheet-wax를 만들어 적당히 연화시켜 하박부에 감고 석고모형의 일련번호순과는 다르게 무작위순으로 48명대상자의 상하악교혼을 만들어 새로운 일련번호를 붙였다. 교혼을 만든 wax는 곧 직경 6cm의 스틸로폴원기둥에 부착고정시켰다.

① blind-test로써 육안적으로 wax상의 교혼과 실험대상자의 상하악석고모형의 식별가능성을 보았으며,

② 48장의 sheet-wax상에 만든 교혼과 48쌍의 상하악석고모형을 가지고 양편을 이미 정한 일련번호순으로 도표를 만들어서 판별상 비교우점이 될 수 있는 몇가지 계측항목들을 양편 공통적으로 조사기록하고, 48명대상자의 석고모형을 가지고는 교합면에 안주를 발라서 상호호지에 각각의 교합면을 인기하였다.

그리하여 교혼을 실은 sheet wax 및 이들의 특정항목의 계측기록표에 대상자의 상하악석고모형 및 안주자국과 대조하면서 식별가능성여부를 조사, 검토하였다.

### Ⅲ. 실험 성적

#### B. 실험Ⅱ (사후사체피부에 형성시킨 교혼을 가정한 실험)

앞은 대상자 48명 중 무작위로 20명을 선택하여 비교적 신선한 폐지가죽 (배부분, 두께 약 1cm)을 하박부에 감고 각각 최대한의 교합력으로 교혼을 만들고 새 일련번호를 붙인 후 직경 6cm의 원기둥형 스틸로플 phantom에 부착고장시켜서 ① 1시간, 5시간, 20시간경과마다 계측자를 대고 color 사진 촬영을 하여 이의 실물대인화한 것을 tracing-paper로 tracing하여 실험대상자들의 상하악석고모형과 중첩, 투시시켜 일치성여부를 조사했고 ② 앞서 선택된 20명을 대상으로 다시 ①과 동일방법으로 교혼을 만들고 이를 치과용 rubber-base 인상제로로써 각각 1시간, 5시간, 20시간경과마다 인상채득하여 교혼부를 tracing한 것을 대상자의 석고모형과 중첩 투시시켜 일치성여부를 조사했으며,

③ 20시간경과후 곧 통법대로의 포르말린고정처리시킨 48시간후 실물을 대상자의 석고모형과 대조하여 일치성여부를 검토하였다. ①과②에서 20시간경과사까지는 폐지가죽이 건조하지 않게 실온에서 4점의 꺼-즈를 덮고 적당한 습도를 유지하도록 노력하여야한다.

#### C. 실험Ⅲ (생체에 만든 교혼의 실험)

①. 실험대상자 48명 중 비교적 피하지방이 많지 않고 생각되는 10명을 선정하여 각각 상대방의 하박부에 강도의 교합력을 가했다. 이 때 강도란 통증을 견디기 어려운 정도로 깨문 것으로서 각각 20초간 실시하였다. 이 교혼에 새 일련번호를 붙이고서 즉시, 1시간, 5시간, 24시간후 계측자를 놓고 color 사진 촬영을 하여 실물대인화하고 이를 tracing한 결과를 대상자의 석고모형과 중첩하여 투시시켜 일치성을 조사했으며 시간경과에 따른 식별 난이도를 비교검토하였고

②. 경시적인 색상 및 형태변화를 관찰하였다. 이 때 교혼의 현출을 일정하게 뚜렷이하는 사진효과를 감안하여 배회 모두 광도 6400°K하에서 촬영하였다.

#### A. 실험Ⅰ

	식별 가능한 case(48명중)	%
육안을 통한 대조 식별능	35	81.2
계측항목 및 인주자국을 통한 식별능	46	95.8

#### B. 실험Ⅱ.

	실물대 color 사진의 tracing을 통한 식별능	rubber base인상 채득한 것을 tracing한 방법의 식별능	포르말린 고정 후 식별능
1시간후	(20명중) 12(60%)	(20명중) 19(95%)	실물의 수축이 심하여 계측 중심한 감정일치는 불가능
5 "	11(55%)	18(90%)	
20 "	7(35%)	16(80%)	

#### C. 실험Ⅲ

①. 경시적인 실물대 color 사진 tracing결과와 대상자의 석고모형을 중첩투시해본 성적.

	감정 가능한 case (10명중)	%
즉시	10	100
30분후	7	70
1시간후	9	90
5시간후	5	50
24시간후	1	10

실용 ㉔의 결파의 별지 도표

	1				2				③				4				5				6				7				8				9				⑩							
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d				
주 시	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)	ㅍ(-)	ㅍ(+)				
30분 후	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ
1~1.5시간	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ
5"	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ
24"	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ	ㅍ

a: 치혼의 명확도——신명 ㅍ, 명료 ㅍ, 가능 +,  
 c: 피라출혈——多 ㅍ, 少 +, 에에 ㅍ, 無 -  
 b: 교환부 등창——교환부합물(-), 多 ㅍ, 無 -, 少 +  
 d: 주연조각출혈——多 ㅍ, 少 +, 無 -

## VI. 총괄 및 고찰

저자는 음식물이나 기타의 물체에 생긴 교흔의 식별 실험을 위하여 sheet-wax상에서 교흔의 실험적연구를 하였고, 사후 사체에 만든 교흔의 특성과 판별난이도를 보기위하여 돼지가죽에 시험교흔을 실시했으며 생체에서 만들어진 교흔의 시간변화에 따른 색채 및 형태변화와 판별가능성을 보기위하여 직접 생체의 피부에 시험교흔을 실시하였다.

Fiala(1968)<sup>21)</sup>는 일정한 인구중에서 동일교합상을 갖는 예는 아직까지 없었으며 Prokop(1966)<sup>12)</sup>은 비록 동일시되는 2개의 치열이라고 해도 그것은 고작 흡사할 뿐이라는 가정하에서 교흔의 실험적연구 및 감정이 이루어지고 있다고 하였다. 근래의 실험에서 Taylor(1963)<sup>16)</sup>는 만일 교흔이 훌륭한 기록특성을 지닌 물질에만 얻어진다면 훌륭한 인상체득이나 사진과 계속사항을 동원하는 조건하에서 99%선까지 식별이 가능할 것이라고 언급한 바 있다.

그러나 Butler(1973)<sup>11)</sup>는 교흔판별에 필수적으로 고려해야 하는 비요요점과 방법을 정해두는 것은 필요하지도 가능하지도 않다고 하였다. 이는 곧 교흔이 만들어진 물체와 상황에 따라서 판별에 동원되는 방법이 다양하며 상황변화에 따라 식별난이도가 한없이 변할 수 있다는 말이 될 것이다.

sheet-wax에 만든 교흔분석실험에서 Whittaker(1964)<sup>17)</sup>는 실험대상자의 상악악석고모형과 wax 인상이 98.8%의 정확도로 일치함을 보였고, 이는 곧 저자의 실험성적 95.8%와 거의 일치하였다.

그리고 돼지피부에 만든 실험교흔에서 즉시 계측점들을 동원하고 사진을 찍어서 식별했을 때 72%의 일치율을 보였고, 24시간 경과시 사진과의 비교로는 16%로 정확도가 떨어졌다고 하였다.

이에 비해 저자의 성적은 시험교흔 즉시적 식별능에서 정확도가 60%로 낮은 반면, 20시간경과시의 식별능은 35%로 현저히 높은 차이가 있었으나, 이는 실험실의 온도, 습도 및 돼지피부의 부위별로 오는 차이와 color 사진촬영시 조명도의 차이에서 올 수 있는 가능성으로 사료된다.

실험 I을 통하여 볼 때, 대체적으로 교흔 실험에서 동원되는 치아의 수는 상악좌우측 중절치에서 제 2 소구치부까지와 하악좌우측 중절치에서 제 2 소구치부까지였다.

sheet-wax 교흔상의 전치절단부 일부분의 인상이 덜 명확하거나 확실치 못한 함몰은 대상자 치아절단부의 치

질결손내지는 파결을 암시했다. 그리고 의외로 하악 전치부의 밀집화현상 및 전치교두정의 교모현상으로 오는 sheet-wax상에서의 면상함몰 기저부를 자주 볼 수 있었다. 이러한 여러 특징적 계속사항들이 조합을 이루어 줄 때 이와 일치하는 혈의치흔이 있다면 이는 확률적으로도 그 증거력이 대단히 높음을 McDonald(1974)<sup>10)</sup>는 실제 사건해결 보고서에서 피력한 바 있다.

실험 II를 통하여 보면, 상온에서 계속적 가슴을 했을 때 돼지피부에 만든 교흔은 20시간 후의 그 윤곽 및 함몰깊이에 있어서 즉시 관찰한 것에 비해 큰 차이는 발견하지 못했다.

사체에서의 교흔은 그 자체의 색채변화는 부패가 따르므로, 뚜렷이 처음의 연분홍빛이 점차 연황색으로 변하였다. 동물사후의 사체에 만든 교흔은 사체의 단성상실로 일정시간의 경과후에도 함몰형태에는 큰 변화가 없었고 물리적 교압력으로 형성된 함몰상태를 그대로 오래 유지하는 편이었는데 사체는 생체와 달리 교흔 자체나 그 주위와의 색채상의 구별이 전혀 없는 편이었으므로 실물대인화 color 사진 및 이의 tracing으로서는 큰 개인식별능을 발휘 못하고 압박에 의한 피부함몰현상을 치과용 rubber-base 인상재로 인기해낸 후 이것으로부터 교흔을 tracing한 결과를 실험대상자의 석고모형과 중첩, 투시해봄으로써 사후 사체에 생긴 교흔의 경우 치과용 rubber-base 인상재와 같은 우수한 인기력을 지닌 인상재를 이용한 tracing방법이 식별에 우월함을 관찰하였다.

실험 III에서 보면, 생체의 시험교흔시에 오는 통증때문에 실험대상자들의 하악골 전후방운동의 기피현상을 감안하여 사전에 충분한 이해를 시킨 다음 절단면 교합범외에 하악골전후방운동도 겸한 강도의 교합력으로 실시한 결과 역시 예상한 바와 비슷하게 시간변화에 따라 색채 및 형태변화가 심하게 왔다. 사체의 경우와는 달리 교흔함몰현상보다는 색채 및 형태변화에 주안하여 실물대인화 color 사진을 tracing하였다.

그 결과 Suzuki(1965)<sup>15)</sup>가 생체하악부에 행한 시험교흔의 경우 48시간경과시까지 21% 경우에서 식별이 가능했다는 보고와는 차이가 있는 것인데, 이 점은 저자의 실험에서 적용한 교합력이 강도에서 부족했거나 실험대상자들의 하악부 피하지방양동에서 차이가 있었던 때문이 아닐까 생각되나, 대체로 5시간경과시까지의 그의 조사성적과 비슷하였다.

시간변화에 따라 교흔주변에 오는 색채 및 형태변화의 주목할 점은 전체의 경우에서 시험교흔후 30분경에는 그 주위 조직까지 최고도의 울혈상태를 보여 교흔의 형태를 쉽게 포착하기 어렵던 것이 오히려 약 1시간 경

파시에는 울혈이 사라지면서 상대적으로 교흔부의 형태만이 선홍색으로 포착되기 시작했다.

이는 아마도 생체의 특성인 염증반응의 초기성 징후로서 모세혈관들의 확장이 총격받은 약 30분경에 나타나는 때문일 것이며, 총격과 손상이 더 클 때는 또한 모세혈관확장에 따른 초기장액성 삼출액의 혈관외충만으로 증창이 다르므로 해서 일어나는 울혈증창현상으로 볼 수 있겠고, 대개 그 충격이 비록 강도의 교합력이라고 해도 피부와 혈관에 주는 충격이 타외상의 경우보다는 덜 한 것으로 간주되므로 해서 울혈증창의 초기성 염증반응현상은 더 지속되지 않고 완화되어 시험교흔 후 약 1시간경에는 대개의 경우 울혈이 사라지면서 교흔만이 선명해진 것이 아닐까 생각된다.

그 외에 시험교흔측지는 함몰의 명확으로 그 인상채득이 용이하여 인상채의 이용가치도 있을 것으로 사려되나, 30분경부터 따르는 울혈 및 증창현상과 피부함몰부의 원상회복성질에 따라 함몰현상이 사라지므로 인상채취보다는 오히려 정확한 상하악 교흔부의 신체표면상에서의 직접적 tracing 내지는 실물대 color 사진과의 tracing 방법의 이용가치가 클 것으로 사료된다.

그러나 아직까지 실험상의 문제점은 많은 것으로 본다. 즉 실험시 실제경우처럼 감정(emotion)을 개입해서 실시하면 그 양상에 차이가 있을 가능성이 있으며 생체 개개의 피부 및 근육탄력도, 연령 및 피하지방양과 충격에 대한 조직반응특성의 차이에 따라서 또한 색채 및 형태변화와 식별난이도가 다양해질 것으로 사료되는 바, 더 깊고 광범위한 연구가 계속되어야 할 것으로 사려된다.

## V. 결 론

저자는 무작위선정한 48명의 20대 젊은이들을 실험대상자로 하여 sheet-wax상에 만든 교흔실험과 이들중 다시 20명을 대상으로 한 폐지가죽에 만든 교흔 및 48명중 10명을 대상으로 한 생체하악부에 만든 시험교흔의 실험적 연구고찰을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) sheet-wax와 같은 우수한 인기력을 지닌 물체에 서의 교흔도 육안대조보다는 다항목계측사항들의 활용을 할 때 보다 더 높은 식별능을 보였다.

(2) 사체피부에 형성된 교흔은 함몰부의 인기력이 우수하고 장기보존이 가능한 인상재료로써 인상채득한 교흔을 tracing하여 대상자의 석고모형에 증첩시키는 방법이 실물대인화 color 사진의 tracing을 이용하는 경우보다 판별에 우월성을 보였다.

(3) 포르말린고정후의 감정상이용가치는 수축현상으로 찾기 어려웠다.

(4) 생체에서 만들어진 교흔식별에는 실물 대인화 color 사진과 이를 tracing한 결과를 대상자의 석고모형과 증첩, 투시시킴으로써 그 판별이 용이하였다.

(5) 생체에 만든 교흔은 강도로 실시했을 때 시험교흔측시에 가장 우수한 판별능을 보였고 1시간후에 오히려 약 30분후 보다도 판별능이 약간 상승했으며 약 5시간 후부터는 판별능의 현저한 감소를 보이다가 24시간 후에는 거의 식별불가능했다.

## 참 고 문 헌

- 1) Butler, O.H. : The Value of bite marks evidence Int, J. Forensic dentistry, 1 (1) : 23~24, 1973.
- 2) Fiala, B.D. : Int. J. Forensic dentistry, 1(2) : 14, 1970.
- 3) Fearnhead, M: Int. J. Forensic dentistry, 3(7) : 12, 1972.
- 4) Furness, B. : Int. J. Forensic dentistry, 3(7) : 12, 1972.
- 5) Humble, S. : Int. J. Forensic dentistry, 3(7) : 13, 1972.
- 6) Jeung, K. & Montagna, M.A. : Int. J. Forensic dentistry, 3(7) : 14, 1972.
- 7) 김충열, 문국진 : 咬痕의 個人識別 鑑定 2例, 국립과학수사연구소 년보월책, 8 : 197~207, 1969.
- 8) Masaharu Yano: Experimental studies on bite marks. Int. J. Forensic dentistry, 1(2) : 13-15, 1973,
- 9) Marshall, W: Bite marks in Apples-Forensic Aspects, Int, J. Forensic dentistry, 3(11) : 21~34, 1976.
- 10) McDonald, D.G. & W.R.E. Laird: Bite marks in a murder Case, Int. J. Forensic dentistry, (10) : 26~30, 1976.
- 11) Peter, B.M. : An unusual case of bite mark identification, Int. J. Forensic dentistry, 3(11) : 38~39, 1976,
- 12) Prokop, O. : Int. J. Forensic dentistry, 1(2) : 13~15, 1973.
- 13) Sakai K, & Nakamura Y. : 咬痕의 鑑定例, 科學警察研究所報告, 75號 : 177~184, 1966,
- 14) Saar, J.K. : Int. J. Forensic dentistry, 1(2) : 13, 1970.
- 15) Suzuki, K. & Hidano, K: Criminal case report of bite marks, Bull. Tokyo dent. Coll., 11 : 33~45, 1970,
- 16) Taylor, B. : Int. J. Forensic dentistry, 3(7) : 15, 1972.
- 17) Whittaker, D.K. : An experimental assessment of the reliability of bite mark analysis, Int. J. Forensic dentistry, 3(7) : 12~16, 1972.

-ABSTRACT-

—EXPERIMENTAL STUDIES ON BITEMARKS—

Seong Ok Kim, D. D. S.

*College of Dentistry, Yonsei University*

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

The author has carried out experimental studies on human bite marks.

In order to identify bite marks on foods or other objects, studies were made on sheet-waxes primarily.

Bite marks were made on pig skin and observed at regular intervals following primary experiment.

This was done to identify the characteristics and particular problems involved in bites inflicted after death.

Finally, bite marks were made on forearms of human volunteers in order to distinguish and identify the changes of color and shape of bite marks.

These were observed at regular intervals.

Results are as follows;

1. On materials with good impression quality, such as sheet-wax, bite marks were easily distinguishable by measuring various points and traces made by oiled-red seal wax on the plaster models than by visual comparison.
2. In the case of bite marks on the pig skin, tracings of impressions of the marks made with dental rubber base materials or other fine modelling materials produce a clearer result than tracings of life-sized color photographs of the marks.
3. Being contraction of specimen, formalin was not recommendable as a fixation material.
4. Tracing life-sized photographs of the marks on human forearms and then superimposing the tracings on plaster models appeared to be a good method of identification.
5. The value of taking color photographs of bitemarks on human forearms varies according to the post-bite time relapse and showed following results.
  - 1) The marks were the most distinguishable in photographs taken immediately after the injury.
  - 2) Photographs taken 1 hour after were better indicates than those taken after 30 minutes.
  - 3) Only 50% was distinguishable in 5 hours post-injury.
  - 4) Bite marks were hardly distinguishable in photographs taken 24 hours after injury.