

體温測定에 必要한 最短適定時間糾明을 위한 實驗的 研究

洪 麗 信

서울醫大看護學科

李 仙 玉

朝鮮醫大看護學科

目 次

I. 서 論	1. 最高온도에 달하는데 소요되는 시간
1. 문제의 제기	2. 측정방법에 따른 측정시간별 누적백분율
2. 연구 목적	3. 最高온도에 달하는 시간과 유의한 차가
II. 문헌 고찰	없는 시간
III. 연구방법 및 대상	4. 측정방법에 따른 적정 온도별 누적백분율
1. 체온계의 선택	V. 논 의
2. 연구대상	VI. 결 論
3. 측정방법	참고문헌
IV. 연구성적	영문초록

I. 서 論

1. 문제의 제기

체온의 측정은 개인의 건강상태를 파악하는 지표가 되고 있으며 질병의 성질을 반영하는 체온의 변화를 알아내는 수단으로서 중요하게 시행되어 왔다.

체온측정의 보편적인 방법은 구강측정, 액와측정, 항문내측정 등의 방법이 있으며 대부분의 문헌에서는 외부의 영향을 받지 않는 부위의 체온을 가장 정확한 것으로 간주하고 있다.^{1,2)}

그중에서 임상에서 편리하게 많이 사용하는 방법은 구강측정과 액와측정이라 하겠다. 최근의 여러 연구발표에서 最高온도에 달하는데 소요되는 시간이 10분 이상이어야 된다는 사실들이 나타나고 있다.

액와측정의 경우에는 10분 이상 측정해야 한다는 주장과 부정확한 방법이므로 사용하지 않아야 한다는 주장들이 있다.

이와같은 여러가지 보고에 반하여 최근 미국에서 시행한 일 조사를 통하여³⁾ 대부분의 임상 간호원들이 체온측정에 소요하는 시간이 3분 혹은 그 이하로 시행하고 있다는 사실이 밝혀졌으며 우리나라의 경우에 이에 대한 선행연구는 없었으나 경험에 비추어 이러한 현상을 부인할 수 없다. 또한 액와측정방법이 구강측정에 비하여 많이 사용되고 있다는 사실도 알 수 있다.

이러한 사실에서 우리는 최근의 조사에서 권유되어지는 10분이상이라는 측정시간은 사실상 지켜지지 않고 있으며 많은 업무 부담을 가진 임상 간호원들에게 있어서는 현실적으로 문제가 된다고 본다.

2: 연구목적

본 연구의 목적은 현실적으로 시행상 어려움이 많은 권유된 12-3분 이상의 체온측정시간을 체온측정 방법별로 체온측정의 정확성을 저해시키지 않으면서 안전하게 단축시킬 적정시간을 추정하기 위한 기초자료에 공헌하고자 함에 있다.

본 연구에 있어서는 첫째로 최고온도에 도달하는 절대소요시간을 추정하고 둘째로 Nichols^{4,5,6,7)} 등이 추천하는 적정온도와 Griffith 및 George⁹⁾ 등이 말하는 생리적인 변화의 폭이 체온측정시간에 주는 의미를 규명하며 셋째로 실제 시행되고 있는 측정시간들이 갖는 의미를 규명하려 한다.

II. 문 헌 고 찰

이제까지 체온측정에 필요한 시간에는 많은 논란이 있어 왔다. Nichols와 그의 공동연구자들은⁴⁾ 1966년 60명의 정상남녀를 대상으로한 그들의 조사에서 구강체온의 경우 최고온도에 달하는 시간은 1-12분의 시간적인 차이가 나고 있으며 3분후에 최고온도에 달하는 대상자는 전체의 11%였으며 5분후에 최고온도에 달하는 대상자는 전체의 28%이며 90% 이상의 대상자가 최고온도에 도달하는 시간은 10분이었다. 액화체온의 경우 최고온도에 달하는 시간은 역시 1-12분의 차이가 있으며 3분후에 최고온도에 달하는 대상자는 전체의 10% 미만이었으며 5분후에 최고온도에 달하는 대상자는 전체의 18%였다. 대상자 전체의 90% 이상이 최고온도에 도달하는 시간은 11분 후였다.

1967년 Nichols와 Verhonic⁵⁾가 60명의 정상남자를 대상으로 한 조사에서 구강체온의 경우 3분후에 최고온도에 달하는 대상자는 전체의 13%였으며 5분후에 최고온도에 달하는 대상자는 전체의 25%였다.

전체대상의 90% 이상이 최고온도에 달하는데 걸리는 시간은 11분 후였으며 100%가 도달하는 시간은 12분이었다.

1968년 100명의 다른 대상을 조사한 연구에서⁷⁾ 구강체온이 최고 온도에 달하는 시간은 1-12분으로 단 2%만이 3분후에 최고온도에 도달했으며 5분후에 최고온도에 달하는 대상자는 전체의 11%였다. 전체의 90%가 최고온도에 도달한 것은 11분이었다.

1972년 390명을 대상으로 한 실험에서도¹⁾ 역시 구강체온이 최고온도에 도달하는데 걸리는 시간은 1-12분이었으며 3분후에는 대상자의 13%였으며 5분후에는 대상자의 27%였다. 90%가 최고온도에 도달하는데 걸리는 시간은 11분 후였다.

1974년 국내에서 시행된 윤의실험에서도¹⁰⁾ 100회의 실험에서 대상자 전체가 최고온도에 도달하는데 걸리는 시간은 13분을 요한다는 결론을 내고 있다.

이러한 여러차례의 연구에 반하여 다른 여러 문헌에서는 이보다 훨씬 짧은시간을 체온측정시간으로 명시하고 있다. Rapier와 그의 공동 저자들이 저술한 문헌에서¹¹⁾ 구강측정에 필요한 시간은 1분간의 측정으로도 가능하나 3분간 측정하는 것이 안전하다 하여 3분동안 측정할 것을 권유하고 있으며 국내의 문헌인 홍¹²⁾의 저서에서도 2-3분간 측정을 권유하며 박¹³⁾과 그의 공동저자들도 3분 측정을 권유한다. Price²⁾도 3분 측정을 권하며 Furst와 Wolf¹⁴⁾는 5-7분을 권하고 있다.

그러나 액화체온의 경우 Rapier¹¹⁾와 Furst¹⁴⁾ 등은 10분동안 측정할 것을 권유했으며 국내에서 저술된 홍¹²⁾이나 박¹³⁾이나 홍¹⁵⁾의 저서에서는 부정확한 방법이므로 사용하지 않을 것을 권유하고 있으며 Price²⁾도 사용하지 않을 것을 권하고 있다.

그외의 많은 문헌에서^{16,17,18,19)} 역시 3분측정이 권유되어지고 있으며 실제 임상간호원들이 어느정도의 시간을 체온측정에 소요하고 있는가를 조사한 내용은 다음과 같다.

즉 1972년 미국의 Provincial Nursing Practice Committee Member³⁾들이 미국의 임상간호원을 대상으로 행한 설문지 조사에서 대부분의 간호원들이 체온측정에 소요하는 시간은 3분 혹은 그 이하로 시행하고 있다는 사실을 발표하고 있다.

Nichols^{4,5,6,7)} 등은 최고온도에 도달하는 시간을 기준으로 한 체온측정시간은 실제로 임상업무에 적용하기에 너무 긴 시간이란 점을 감안하여 최고온도에서 0.2°F 낮은점을 적정온도 (Optimum Temperature)로 설정하였으며 90%의 대상자가 적정온도에 도달하는 시간을 기준으로 구강체온의 경우 7-9분간 측정을 권유하고 있으며 액화체온의 경우 11분을 권유하고 있다.

그들이 적정온도를 최고온도에서 0.2°F 낮은 점으로 설정한 것은 그 수치가 임상에서 의사나 간호원의 처치법의 결정에 아무런 영향을 주지 않을 것이라는 점을 들었다.

Griffith⁸⁾ 등은 1929년 그의 실험에서 5명의 대상자를 1년 혹은 2년동안 매달 일정한 일자를 정하여 오전 8-10시 사이에 일정한 실내온도 하에서 피시험자는 그 전날 충분한 휴식을 취하게 하며 공복 상태에서 측정된 결과 구강체온 측정치는 각 대상자에서 0.5-1.4°F의 변화를 보였다.

또한 George⁹⁾는 1965년 전자체온계를 사용하여 음식과 음료수의 섭취를 금지시킨 건강한 한 대상자에게 70°F의 실내온도에서 앉은 자세로 체위를 고정시키고 2시간 동안 매 10분마다 측정한다. 구강체온이 97.2°F에서 98.8°F까지 약 1.6°F의 차이가 있었으며 이러한 현상은 병리적인 현상이 아닌 정상범위 내에서의 체온의 자연 변화임을 지적하였다.

이러한 사실에서 우리는 개인의 최고온도에서 0.2°F보다 더 큰 자연변화의 폭을 알 수 있고 따라서 이러한 생리적변화의 폭을 적정온도 측정에 반영한다면 결과적으로 체온측정시간의 많은 단축을 기대할 수 있게 된다.

또한 열이 있는 대상자의 경우와 열이 없는 대상자의 경우 최고 온도에 달하는 시점에 차이가 있을 것이라는 연구는 Nichols와 그의 연구가에 의하여 여러번의 실험결과가 나와있다.

1969년 7-12세의 소아를 대상으로 한 조사에서²⁰⁾ 구강체온이 100°F이상의 체온을 가진 대상에서 90%가 최고온도에 달하는 시간은 6분이었다. 1972년의 조사에서²¹⁾ 구강체온이 100°F 이상인 대상자 50명을 조사한 결과 90%가 최고온도에 달하는 시간은 11분이었으며 90%의 대상자가 적정온도에 도달하는 시간은 7분이었다.

1972년 가을에 다시 100°F이하의 구강체온을 가진 47명과 100°F이상의 구강체온을 가진 47명의 성인 남녀를 대상으로 한 비교연구에서²²⁾ 100°F이하의 대상자는 최고온도에 도달하는데 3-12분 걸렸으며 적정온도에 도달하는 평균시간은 8.21분 이었는데 100°F이상의 대상자에서는 최고온도에 도달하는 평균시간은 6.21분으로서 현저한 차이를 보였다.

윤도 그의 실험과정 중에서 열이 있는 대상자에게 체온 측정을 한 경우 정상체온을 유지한 대상자에서 보다 좀 더 민감한 반응을 보였다고 보고 했다.

이와 같이 열이 있는 환자의 경우에 적정온도에 도달하는 시간이 짧아진다면 이결과 역시 체온 측정시간 단축에 많은 기여를 할 수 있으며 흥미있는 비교가 되리라 생각한다.

이제까지 고찰한 체온측정시간을 결정하는데 중요

한 요소로서 측정에 사용된 체온계의 정확성을 들 수 있다.

체온 측정에 사용해 왔던 임상체온계의 부정확성에 대하여 여러조사를 통하여 많은 오차가 있다는 것이 발표되어 왔다.

1966년 Nichols와 그의 공동연구자들은⁴⁾ 104 개의 체온계를 전기조절 물탱크를 사용하여 온도를 증가시키면서 5분간씩 검사한결과 겨우 8개의 정확한 것을 고를 수 있었으며 1969년 Purinton과 Bishop이 시행한 검사에서는²³⁾ 48개의 체온계중에 기준 체온계에 맞지 않는 11개를 골라낼 수 있었다. 1973년 윤¹⁰⁾의 연구과정에서 총 82개의 일제, 미제, 국산, 화씨 체온계를 역시 전기조절 물탱크를 사용하여서 검사한 결과 겨우 10개의 정확한 체온계를 골라낼 수 있었다.

이와 같이 부정확한 체온계를 골라내는 방법에 있어서 Darriels²⁴⁾ 등의 저서에서 가장 간단한 방법으로 미국 표준국에서 검증된 기준계와 비교할 것을 권유하고 있다.

즉 기준계와 검정하려는 온도계를 thermostat vapor bath, 혹은 잘 섞여지는 큰 액체기판(large, well-stirred body of liquid)에 같이 넣어서 비교하며 검정표준국에서 제시하는 오차를 감안해야 한다 했다.

III 연구방법 및 대상

1. 체온계의 선택

현재 우리나라에서 시중에 판매되고 있는 섭씨 체온계 145개를 임의로 선정하여 다음과 같이 정확도를 검토하여 18개의 체온계를 선택하였다.

정확도 검사에는 국립공업 표준 시험소에서 사용하고 있는 Temperature Controller (Satake Chemical Thermostatic Viewing Water Bath, Satake Chemical Equipment MFG. LTD Type LB. IC. No 998. Date: 1968)

를 사용하였으며 기준 온도계는 일본의 동아제기 제작소에서 제작된 체온계 기준온도계를 사용하였으며 기준온도계의 성능 비교검사 성적은 다음과 같다 (뒷면 표 참조)

검사방법으로서는 Controller내에 물을 채운 후 물의 온도가 35°C가 되도록 조절한다.

35°C이하로 잘 털어진 체온계를 희망에 넣어서 35°C가 채워진 Controller내에 잠근후 기준체온계가 35°C가 되는 점에서 35°C로 유지한 채로 약 5분간 후에

기준체온계의 성능 비교검사 성적표

	35 - 39°C	39 - 43°C
번 호	4548	0575
눈 금	0.05	0.05
공 차	35°C - 35.02	39°C - 39.05
	37°C - 37.0	41°C - 41.03
	39°C - 39.0	43°C - 43.03
기물번호	548	575

꺼내어서 체온계의 눈금을 읽는다.

기준체온계가 허용하는 오차범위 내에서 그에 맞는 체온계를 골라낸다. 이와 같은 방법으로 기준계의 눈금을 35°C에서 부터 매 1°C씩 올려가면서 41°C까지 7 단계에 걸쳐 체온계를 골라내었다.

2. 연구대상

1974년 10월 18일부터 11월 11일까지 약 23일간 서울대학병원 전 병동에 입원한 환자와 간호원 기숙사에서 기거하는 사생중에서 무작위 추출로 164명을 선택하였으며 이 중 남자 대상자는 54명, 여자 대상자는 110명이었다.

구강측정의 경우 측정이 불가능한 사람, 즉 구강 질환이 있거나 기침, 재채기가 잦은 사람, 혹은 협조를 얻기 힘든 소아는 제외하였으며 액와 체온의 경우 액와에 피부질환이 있거나 일반 건강상태가 허약하며 액와삽입이 불가능한 경우를 제외하였다.

또한 측정 시간에 영향을 가져올 수 있는 조건, 즉 측정시간 30분 전에 구강으로 음식을 섭취하거나 흡연을 한 경우를 제외하였으며^{13,14,25,26)} 액화체온 측정의 경우 땀을 많이 흘리는 경우를 제외하였다. 구강 측정에서 164명의 대상자를 일반적인 체온구분에 따라 37°C이하의 대상자 76명을 정상체온 집단으로(A 집단) 37.1°C 이상의 대상자 88명을 열있는 집단(B 집단)으로 삼았으며 액와측정에서 124명을 A집단으로, 40명을 B집단으로 삼았으며, 측정방법에 따라 집단별 대상자 수는 표 1과 같다.

표 1. 측정방법별 대상자수

집단 \ 측정방법	구강체온	액와체온
A	76	124
B	88	40
계(명)	164	164

3. 측정방법

1974년 10월 18일부터 11월 11일까지 약 23일간 서울 대학병원에 입원한 환자와 간호원기숙사에 기거하는 사생중 164명을 대상으로 1일 5명 내지 20명을 측정했다. 측정대상인에게 측정시행 전에 미리 측정방법을 설명하여 협조를 구했으며 사용하는 체온계는 75% Alcohol에 담겨 소독된 체온계 18개중에서 임의로 2개를 골라서 35°C이하로 털은 후에 매 대상마다 구강내에 1개를 끼우고 5초후에 나머지 한개를 액와에 끼운다. 구강내에 삽입한 경우 혀의 중앙 아랫쪽에 끼우고 입을 꼭 다물도록 하며 액와의 경우 액와의 중앙 깊숙한 곳에 삽입하며 대상자의 팔을 꼭 붙여도록 했다. 체온계를 삽입한 시각부터 매 1분마다 구강체온과 액와체온을 각각 기록했으며 눈금을 읽을 때에는 측정자의 눈과 체온계의 눈금이 직각이 되는 위치에서 측정하였다. 이러한 방법으로 구강체온과 액와체온이 각기 4분이상 변화가 없는 시점에서 측정을 끝냈다.

체온측정시의 실내온도는 15°C에서 22°C 사이로서 외기가 체온측정에 미치는 영향은 크지 않았다고 본다. 측정에 사용한 시계는 초침이 달린 하나의 시계를 사용하여 매분의 시간측정에 정확을 기하하도록 했다.

4. 자료분석 방법

첫째로 집단별, 측정시간별로 최고온도에 도달한 백분율을 추정했으며

둘째로 각 연구집단별로 측정한 체온이 대상자 전체가 최고온도에 달하는 시간의 체온평균치를 기준하여 매분마다 측정된 체온의 평균치가 유의한 차를 나타내지 않는 시간을 T-test로 검증하여 추정하였다.

셋째로 Nichols등의 적정온도 개념과 Griffith등의 체온의 생리적 변화의 폭을 감안하여 적정온도를 최고온도에서 각기 0.2°F, 0.4°F, 0.6°F, 0.8°F, 1.0°F, 1.2°F, 1.4°F 낮은 온도로 잡았을때 90% 이상의 대상자가 적정온도에 달하는 시간을 추정했다.편의상 이 시간을 적정시간이라 정의한다.

IV. 연구 성적

1. 최고온도에 도달하는데 소요되는 시간

대상자 전체가 최고온도에 달하는 시간은 표 2.에서와 같이 구강체온의 경우 정상체온집단(A집단)과

열있는집단(B집단)에서 공히 13분 걸렸으며 액화체 온의 경우 정상체온(A)에서 15분, 열있는집단(B)에서 13분 걸렸다. 총대상자 164명중 90% 이상이 최

고온도에 달하는 시간은 구강체온의 경우 A, B집단 모두 10분 걸렸으며 액화체온의 경우 A집단에서 12분, B집단에서 11분 걸렸다.

표 2. 집단별 최고온도에 이르는 시간(분)

측 정 방 법	대상자(N=164)		100 %	90% 이 상
	집단			
구 강	A		13	10
	B		13	10
액 와	A		15	12
	B		13	11

2. 측정방법에 따른 시간별 최고체온의 누적백분율

a. 구강측정

측정시간 3분후에 최고온도에 달한 대상자는 표 3에서와 같이 A집단의 경우 전 대상자의 11%였으며 B집단의 경우 12%였다. 측정시간 5분후에 최고

온도에 달하는 대상자는 A집단의 경우 전 대상자의 33%였으며 B집단의 경우 37%였다.

측정시간 10분 후에 최고온도에 달한 대상자는 A 집단의 경우 전 대상자의 90%였으며 B집단의 경우 92%였다.

표 3. 측정시간별로 본 집단별 최고 구강체온의 누적백분율

	측정시간(분)	백분율										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	13
A	% (N=76)	0	2	11	25	33	46	60	71	79	90	100
B	% (N=88)	0	5	12	24	37	55	62	72	84	92	100

b. 액와측정

측정시간 3분후에 최고온도에 달한 대상자는 표 4와 같이 정상체온집단의 경우 대상자의 3%였으며 열있는 집단의 경우 역시 3%였다. 측정시간 5

분후에 최고온도에 달하는 대상자는 정상체온 집단의 경우 17%였으며 열있는 집단의 경우 18%였다.

10분 후에 정상체온집단의 경우 66%였으며 열있는 집단의 경우 70%였다.

표 4. 측정시간별로 본 집단별 최고 액와체온의 누적 백분율

집 단	측정시간(분)	백분율					
		3	5	7	10	13	15
A	% (N=124)	3	17	29	66	97	100
B	% (N= 40)	3	18	33	70	100	

3. 시간별 측정체온 평균치와 최고체온 평균치의 비교

a. 구강체온이 최고온도에 달하는 시간과 매 측정

시간의 체온평균치를 T-test로 검증한 결과 유의한 차를 나타내지 않는 시간은 A집단의 경우 12분이었으며 B집단의 경우 11분이였다. (표 5 참조)

표 5. 기준구강체온과 측정시간별 체온평균치의 비교

A 집단 (N=76)					B 집단 (N=88)				
기준체온 평균	측정시간(분)	평균 체온	t	P-value	기준체온 평균	측정시간(분)	평균 체온	t	P-value
36.76	12	37.76	0	N.S.	37.51	12	37.51	0	N.S.
	11	36.75	2.56	P<0.05		11	37.51	0	N.S.
	10	36.75	2.89	P<0.05		10	37.49	5.41	P<0.05
	9	36.74	2.78	P<0.05		9	37.48	5.66	P<0.05

※ 기준체온평균.....전체대상이 최고온도에 달하는 시간의 평균 체온측정치.

b. 액와체온의 최고온도에 달하는 시간과 매측정 한 차가 나타나지 않는 시간은 A집단의 경우 14분이 시간의 체온 평균치를 T-test로 검증한 결과 유의 되었으며 B집단의 경우 11분이었다. (표 6 참조)

표 6. 기준액와 체온과 측정시간별 체온평균치의 비교

A 집단 (N=124)					B 집단 (N=40)				
기준체온 평균	측정시간(분)	평균 체온	t	P-value	기준체온 평균	측정시간(분)	평균 체온	t	P-value
36.43	14	37.43	0	N.S.	37.45	12	37.45	0	N.S.
	13	36.42	3.33	P<0.05		11	37.44	1.75	N.S.
	12	36.41	3.57	P<0.05		10	37.42	3.95	P<0.05
	11	36.40	3.8	P<0.05		9	37.40	4.5	P<0.05

4. 적정온도를 각기 최고온도에서 0.2°F, 0.4°F, 0.6°F, 0.8°F, 1.0°F, 1.2°F, 1.4°F 낮추었을 때 대상자의 90%와 100%가 적정온도에 이르는 시간.

a. 적정온도를 최고온도에서 0.2°F(=0.1°C) 낮은 점으로 보았을 때.

표 7~10에서 보는 바와 같이 대상자의 90%가 적정온도에 도달한 시간은 구강측정 정상체온군과 열있는 군에서 공히 8분을 기록하였으며 액와체온의 경우 정상체온군에서 11분 열있는 군에서 9분으로 나타나 있다.

한편 대상자 100%가 적정온도에 달한 시간은 구강측정 정상체온군에서 11분 구강측정 열있는군에서 10분이 걸렸고 액와체온 정상군에서 14분, 열있는 군에서 10분으로 나타났다.

b. 적정온도를 최고온도에서 0.4°F(=0.2°C) 낮은 점으로 보았을 때

대상자의 90%가 적정온도에 달하는 시간은 구강측정 정상체온군에서 7분 열있는 군에서 6분을 기록하였으며 액와체온의 경우 정상체온군에서 9분,

열있는 군에서 7분으로 나타나 있다.

대상자 100%가 적정온도에 달한 시간은 구강측정 정상체온군에서 10분 구강측정 열있는 군에서 8분으로 나타났으며 액와측정의 경우 정상체온군에서 13분, 열있는 군에서 8분이었다.

c. 적정온도를 최고온도에서 0.6°F(=0.3°C) 낮은 점으로 보았을 때.

대상자의 90%가 적정온도에 달하는 시간은 구강측정 정상체온군에서 6분 열있는 군에서 5분을 기록하였으며 액와체온의 경우 정상체온군에서 8분, 열있는군에서 6분으로 나타나 있다.

대상자 100%가 적정온도에 달한 시간은 구강측정 정상체온군에서 9분, 구강측정 열있는군에서 7분으로 나타났으며 액와측정의 경우 정상체온군에서 13분, 열있는군에서 7분이었다.

d. 적정온도를 최고온도에서 0.8°F(=0.4°C) 낮은 점으로 보았을 때

대상자의 90%가 적정온도에 달하는 시간은 구강측정 정상체온군에서 5분, 열있는군에서 4분을 기록하였으며 액와체온의 경우 정상체온군에서 8분, 열있는군에서 4분으로 나타나 있다.

대상자 100%가 적정온도에 달한 시간은 구강측정 정상체온군에서 9분, 열있는 군에서 5분으로 나타나 있으며 액와측정의 경우 정상체온군에서 12분, 열있는군에서 5분이었다.

e. 적정온도를 최고온도에서 1.0°F (=0.6°C) 낮은 점으로 보았을 때

대상자의 90%가 적정온도에 달하는 시간은 구강측정 정상체온군에서 4분 열있는군에서 3분을 기록하였으며 액와체온의 경우 정상체온군에서 6분, 열있는군에서 4분으로 나타나 있다.

대상자 100%가 적정온도에 달한 시간은 구강측정 정상체온군에서 8분, 구강측정 열있는군에서 5분으로 나타났으며 액와측정의 경우 정상체온군에서 11분, 열있는군에서 5분이었다.

f. 적정온도를 최고온도에서 1.2°F (=0.7°C) 낮은 점으로 보았을 때.

대상자의 90%가 적정온도에 달하는 시간은 구강

측정 정상체온군에서 3분, 열있는 군에서 2분을 기록하였으며 액와체온의 경우 정상체온군에서 5분, 열있는군에서 3분으로 나타나 있다.

대상자 100%가 적정온도에 달한 시간은 구강측정 정상체온군에서 7분 구강측정 열있는군에서 5분으로 나타났으며 액와측정의 경우 정상체온군에서 9분, 열있는군에서 4분이었다.

g. 적정온도를 최고온도에서 1.4°F (=0.8°C) 낮은 점으로 보았을 때.

대상자의 90%가 적정온도에 달하는 시간은 구강측정 정상체온군에서 3분, 열있는군에서 2분을 기록하였으며 액와체온의 경우 정상체온군에서 4분, 열있는군에서 2분으로 나타나 있다.

대상자의 100%가 적정온도에 달한 시간은 구강측정 정상체온군에서 6분, 구강측정 열있는군에서 5분으로 나타났으며 액와측정의 경우 정상체온군에서 8분, 열있는군에서 3분이었다.

표 7. 구강체온 정상집단의 적정온도 및 측정시간별 적정온도 도달자의 누적백분율(%). N=76

측정시간(분) \ 적정온도(°F)	3	4	5	6	7	8	9	10	11
최고온도 - 0.2	42		71		62	(93)		97	100
최고온도 - 0.4	63		79		(93)			100	
최고온도 - 0.6	70		88	(93)	96		100		
최고온도 - 0.8	80		(93)		98		100		
최고온도 - 1.0	89	(90)	94		99	100			
최고온도 - 1.2	(90)	94			100				
최고온도 - 1.4	(90)	94		100					

표 8. 구강체온 열있는 집단의 적정온도 및 측정시간별 적정온도 도달자의 누적백분율(%). N=88

측정시간(분) \ 적정온도(°F)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
최고온도 - 0.2			40		72		89	(93)		100
최고온도 - 0.4			66		89	(93)	98	100		
최고온도 - 0.6			80		(95)		100			
최고온도 - 0.8			88	(93)	100					
최고온도 - 1.0			(97)		100					
최고온도 - 1.2		(93)	97		100					
최고온도 - 1.4		(95)	97		100					

표 9. 액와축정 정상체온 집단의 적정온도 및 측정시간별 적정온도 도달자의 누적 백분율 (%. N = 124)

측정시간(분) \ 적정온도(°F)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
최고온도 - 0.2	11		33		58			87	(90)			100
최고온도 - 0.4	23		54		82		(91)	95			100	
최고온도 - 0.6	41		69		83	(90)		98			100	
최고온도 - 0.8	57		77		88	(90)		98		100		
최고온도 - 1.0	70		89	(91)	92			99	100			
최고온도 - 1.2	77		(91)		99		100					
최고온도 - 1.4	89	(90)	95		99	100						

표 10. 액와축정 열있는 집단의 적정온도 및 측정시간별 적정온도 도달자의 누적 백분율 (%. N = 40)

측정시간(분) \ 적정온도(°F)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
최고온도 - 0.2			20		40		68		(93)	100
최고온도 - 0.4			35		60		98			
최고온도 - 0.6			55		88	(98)	100			
최고온도 - 0.8			75	(95)	100					
최고온도 - 1.0			88	(98)	100					
최고온도 - 1.2			(95)	100						
최고온도 - 1.4		(90)	100							

5. 측정시간 3분, 5분, 7분, 10분별로 본 실험 성적

a. 체온측정시간 3분 :

I) 최고온도에 도달한 백분율로 보면 구강체온 정상집단에서 11%, 열있는 집단에서 12%였으며 액와체온 정상집단과 열있는 집단에서 공히 3%로 나타나 있다. (표3.4 참조)

II) 측정시간경과에 따른 체온변화곡선에 있어 의미있는 차를 나타내고 있다. (표5.6참조)

III) 적정온도의 관점에서 보았을때 적정온도가 -0.2°F 선에서 구강체온 정상집단의 90%, 열있는 집단의 97%와 액와체온 정상집단의 77%, 열있는 집단의 95%가 적정온도에 도달했음을 나타내고 있다. (표 7, 8, 9, 10참조)

b. 체온측정시간 5분 :

I) 최고온도에 도달한 백분율로 보면 구강체온 정상집단에서 33%, 열있는 집단에서 37%와 액와체온 정상집단에서 17%, 열있는 집단에서 18%로 나타나 있다. (표3.4 참조)

II) 측정시간 경과에 따른 체온변화곡선에 있

어 의미있는 차를 나타내고 있다. (표5.6 참조)

III) 적정온도의 관점에서 보면 적정온도가 -0.8°F 선에서 구강체온 정상집단의 93%, 열있는 집단의 100%와 액와체온 정상집단의 77% 및 열있는 집단의 100%가 적정온도에 도달했음을 알 수 있다. (표 7, 8, 9, 10참조)

c. 체온측정시간 7분 :

I) 최고온도에 도달한 백분율로 보면 구강체온 정상집단에서 60% 열있는 집단에서 62% 였으며 액와체온 정상집단에서 29% , 열있는 집단에서 33%로 나타나 있다. (표3.4참조)

II) 측정시간 경과에 따른 체온변화곡선에 있어 의미있는 차를 나타내고 있다. (표5.6참조)

III) 적정온도의 관점에서 보았을때 적정온도가 -0.4°F 선에서 구강체온 정상집단의 93%, 열있는 집단의 98%와 액와체온 정상집단의 82%, 열있는 집단에서 98%가 적정온도에 도달했다. (표7, 8, 9, 10참조)

d. 체온측정시간 10분 :

I) 최고온도에 도달한 백분율로 보면 구강체온

정상집단의 87%, 열있는 집단의 92%와 액와체온 정상집단의 66% 및 열있는 집단의 70%로 나타났다. (표3,4참조)

II) 측정시간 경과에 따른 체온변화 곡선에서 모든 집단에 있어 의미있는 차를 보이고 있다. (표5,6 참조)

III) 적정온도의 관점에서 보면 적정온도가 -0.2°F 선에서 구강체온 정상집단의 97%, 열있는 집단의 100%와 액와체온 정상집단의 87% 및 열있는 집단의 100%가 적정온도에 도달했음을 보여주고 있다. (표7,8,9,10참조)

V. 논 의

전 대상자가 최고온도에 도달하는 시간은 '구강체온의 경우 13분이 걸렸으며 윤의¹⁰⁾ 실험과도 같은 결과를 나타내었으며 대상자의 90% 이상이 최고온도에 도달하는 시간은 10분으로서 Nichols 등이 보고한^{4,5,6,7)} 10분 혹은 11분과 유사한 결과를 나타내었다.

액와체온의 경우 전대상자가 최고온도에 도달하는 시간은 정상체온 집단의 경우 15분이었으며 열있는 집단의 경우 13분이었으며 대상자의 90% 이상의 최고온도에 도달하는 시간은 정상체온 집단의 경우 12분이었고 열있는 집단의 경우 11분으로서 집단간 차이가 현저하게 나타났고 이러한 수치는 Nichols⁴⁾ 등의 연구에 나타난 정상체온 집단의 11분보다 1분 길었으며 열있는 집단의 경우는 같은 결과를 볼 수 있었다.

이와 같이 최고온도 측정의 기준하여 전 집단에서 10분 이상의 긴 시간을 요구하고 있어 역시 측정시간의 단축에 기여하는 점이 없었다.

체온 측정시간의 경과에 따라 체온곡선이 극히 완만해지는 시점에서 최고온도와 의미있는 차를 나타내지 않는 시점을 추정하여 측정시간 단축의 가능성을 시도했으나 매시간별 측정치의 평균과 최고온도의 평균치의 비교에서 t-test를 통해 의미있는 차를 나타내지 않는 시간이 구강 정상체온 집단에서 12분, 열있는 집단에서 11분과 액와 정상체온 집단에서 14분, 및 열있는 집단에서 11분의 결과를 나타내어 역시 합리적인 체온측정시간 단축에 기여하지 못하는 결과를 나타내었다.

이에서 본 연구자는 Nichols 등이 사용한 적정온도의 개념을 이용하여 적정온도를 설정하는 방법에서 Griffith⁸⁾ 등이 제시하는 1.4°F 나 George⁹⁾가 제시하는 1.8°F 의 체온의 자연변화의 폭을 적정 온도의 설정에 사용하여 각 대상자의 최고온도에서 각기

0.2°F , 0.4°F , 0.6°F , 0.8°F , 1.0°F , 1.2°F , 1.4°F 를 감한 체온에 대상자의 90% 이상이 도달하는 시간을 집단별로 누적백분율로 나타내었다.

적정온도를 최고온도에서 0.2°F 낮은 점으로 보았을 때 90% 이상의 대상자가 적정온도에 도달하는 시간은 구강체온의 경우 정상체온 집단과 열있는 집단 공히 8분이었으며 액와 체온의 경우 정상 집단에서 11분 및 열있는 집단에서 9분으로 나타나 역시 8분 이상의 긴 측정시간의 요구를 시사하고 있다.

적정온도를 최고온도에서 0.4°F 낮은 점으로 보았을 때 90% 이상의 대상자가 적정온도에 도달하는 시간은 구강체온의 경우 정상체온 집단에서 7분이었으며 열있는 집단에서 6분이었으며 액와체온 정상군에서 9분, 및 열있는 집단에서 7분으로 나타나 액와측정 열있는 집단만 제외하면 측정시간을 7분으로 단축할 수 있을 가능성을 보인다.

임상에서 많이 시행되고 있는 구강체온측정 시간인 3분을 측정하여 만족한 적정온도는 최고온도에서 1.2°F 낮은 점으로 보았을 때부터이며 5분을 측정하는 경우는 적정온도를 최고온도에서 0.8°F 낮은 점으로 보았을 때 부터였으며 액와체온에서 3분을 측정하여 만족한 적정온도는 나타나지 않았으며 5분을 측정하는 경우에 적정온도는 최고온도에서 1.2°F 낮은 점으로 보았을 때로서 구강체온에 비하여 현격한 차이를 보여주고 있다. 즉 체온변화의 생리적인 폭을 1.2°F 까지 인정할 수 있다면 구강 측정에서 3분간 측정시간의 타당성을 인정할 수 있다고 볼 수 있으며 액와 측정에서는 5분간 측정의 타당성을 말할 수 있는 것이다.

정상체온 집단과 열이 있는 집단의 측정시간의 차이는 대상자 전체가 최고온도에 이르는 시간의 측정에서 구강체온의 경우는 양집단 모두 13분으로 차이가 없었으며 액와 체온의 경우는 15분과 13분으로 열있는 집단에서 2분이 단축되었다.

90%의 대상자가 최고온도에 이르는 시간은 구강체온의 경우 양집단 모두 10분으로 차이가 없었으며 액와체온의 경우 12분과 11분으로 열있는 집단에서 1분 단축된 결과를 나타내었다.

적정 온도별로 본 비교에서는 구강체온의 경우 정상체온 집단에서 측정시간에 차이가 없었으며 열있는 집단에서 1분간의 단축이 있었으며 이는 Nichols 등의 결과 보다는 적은 차이를 나타내고 있으나 액와체온의 경우 1-4분의 단축으로 현저한 집단간의 차이를 볼 수 있다.

체온측정에 있어 측정의 정확성과 관련하여 각 대상자에서 체온을 측정하는 과정중에서 구강체온 액와체온의 두 방법이 모두 체온계를 대상자의 측정 부위에 고정시켜 놓은 채 측정자가 측정하는 방법을 택하였으므로 체온계의 눈금을 읽는 위치를 정확히 하기 힘들었으며 매분마다 측정한 후 다시 측정부위에 삽입하는 방법을 사전 검사해 본 결과 삽입부위의 차이에 따라 측정온도의 변화를 가져오므로 같은 부위에서의 시간별 측정이 불가능했다. 또한 측정의 정확을 기하기 위하여 사용된 체온계의 정확성이 큰 영향을 주리라고 생각하는데 본 연구에서 정확도 검사에 사용된 표준 체온계가 문헌에서²⁰⁾ 권유된 미표준국에서 검증된 기준계가 아니고 일본의 동아제기 제작소에서 제작된 기준계를 기준온도계로 사용할 수 밖에 없었기 때문에 야기되었을 차를 조정할 수 없었다.

마지막으로 시간적인 또는 편의상의 많은 제한으로 하여 조사대상의 크기가 꽤 제한되었던 점도 얻은 연구결과를 확대해서 해석할 수 없는것을 제한점으로 생각한다.

VI. 결 론

- 1974년 10월 18일부터 11월 11일까지 약 23일 동안 대상자 160명을 대상으로 정확도가 검토된 18개의 구강체온계를 사용하여 구강체온 및 액와체온을 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.
 - 1) 대상자 전체가 최고온도에 도달하는 시간은 구강체온의 경우 정상체온 집단과 열있는 집단에서 공히 13분 걸렸으며 액와체온의 경우 정상체온 집단에서 15분, 열있는 집단에서 13분 걸렸다.

대상자의 90% 이상이 최고온도에 도달하는 시간은 구강체온의 경우 정상체온 집단과 열있는 집단에서 공히 10분 걸렸으며 액와체온의 경우 정상체온 집단에서 12분, 열있는 집단에서 11분 걸렸다.
 - 2) 대상자 전체가 최고온도에 도달하는 시간의 측정평균치를 기준으로하여 매분마다의 측정평균치와의 비교검증에서 기준시간과 유의한 차를 나타내지 않는 시간은 구강체온의 경우 정상체온 집단에서 12분이었으며 열있는 집단에서는 11분이었다. 액와체온의 경우 정상체온 집단에서 14분이었으며 열있는 집단에서 11분이었다.
 - 3) 적정온도를 최고온도에서 0.2°F 낮은 점으로 보

았을때 구강체온의 경우 적정시간은 양집단 공히 8분, 액와체온의 경우 정상체온 집단에서 11분 열있는 집단에서 9분으로 나타났고 적정온도를 최고온도에서 0.4°F 낮은 점으로 보았을때 적정시간은 구강체온의 경우 정상체온 집단에서 7분, 열있는 집단에서 6분, 액와체온의 경우 정상체온 집단에서 9분, 열있는 집단에서 7분이었다.

4. 적정온도를 최고온도에서 0.8°F 낮은 점으로 보았을때 적정시간은 구강체온의 경우 정상체온 집단에서 5분, 열있는 집단에서 4분 걸렸으며 액와체온의 경우 정상체온 집단에서 8분, 열있는 집단에서 4분 걸렸다.
5. 입상에서 실제 시행되고 있는 구강체온 측정시간 3분과 액와체온 측정시간 5분은 체온의 생리적인 변화의 폭을 1.2°F까지 인정할 수 있을 때에만 그 타당성을 인정할 수 있다.
6. 정상체온 집단과 열있는 집단의 측정시간 비교에서 구강체온의 경우 양집단에서 뚜렷한 차이가 없었으며 액와체온의 경우 열있는 집단에서 1-4분의 단축이 있었다.

참 고 문 헌

- 1) Montag & Filson: Nursing Arts. 2nd ed W. B. Saunders Co. p 151
- 2) price, A. L. : The Art, Science and Spirit of Nursing. 3rd edition. W. B. Saunders Co. p. 218-219
- 3) Provincial Nursing Practice Committee: Temperature, Pulse, Respiration on Hospitalized Patients. AARN. News Lett (Canada) 28: 2 March, 1972 Cited from Nursing Research, 21:478
- 4) Nichols, G. A. Ruskir, M. M. Glor, B. A. Kelly, W. H. : Oral, Axillary and Rectal Temperature Determinations and Relationship, Nursing Research 15: 307-310, Fall, 1966.
- 5) Nichols, G. A: Verhonick, P. T. : Time and Temperature. American Journal of Nursing, 67: 2304-2306, 1967.
- 6) Nichols, G. A. Kucha, D. H. : Oral Measurement, A. J. N. 72: 1091-1093, 1972.
- 7) Nichols, G. A. Verhonick, P. T. : Placement

- time for oral thermometers. - A Nursing Re-
plication. - Nursing Research 17: 159-161, 1968.
- 8) Griffith, T.R. Pucher, Brownell, Klein and Carmer : Studies in Human Physiology, American Journal of Physiology 87: 602-632. 1929.
 - 9) George, T.H. : Electronic Monitoring of Vital Signs, A. J. N. 65 : 68~71, 1965.
 - 10) 윤정숙 : 각종 체온계의 구강체온 측정에 관한 실험적 비교연구. 간호학회지 제 4 권 제 2 호, 1974. p. 93-106 .
 - 11) Rapier, Koch, Moran, Geronsin, Cady, Jensen: Practical Nursing, 2nd edition, C. V. Mosby Co. 1962, p. 149-152.
 - 12) 홍옥순 : 간호학-학리와 실제 -. 대한간호협회 출판부 발행. 1964. p. 178-179.
 - 13) 박청자, 이은녀 공저 : 임상 기본간호학 교문사 1974 . p. 35-36.
 - 14) Fuerst, E. V. and Le. Verne Wolff: Fundamentals of Nursing, 4th edition, Philadelphia, Lippincot. 1969. p. 170.
 - 15) 홍근표 : 기본간호학. 수문사 p. 89.
 - 16) McClain and Gragg: Scientific Principles in Nursing, 4th edition, C. V. Mosby Co. 1962 p. 205-216.
 - 17) Harmer, Bertha: Textbook of the Principle and Practice of Nursing, Revised by Verginia Henderson, 5th edition. N. Y. Macmillan co. 1967. p. 281.
 - 18) Matheney, Nolan, Ehrhart, Griffin: Fundamentals of Patient Centered Nursing. 2nd edition. Saint Louise. C.V. Mosby Co. 1968.
 - 19) Montag and Swenson: Fundamentals in Nursing Care, 3rd edition. W.B. Saunders Co. 1960. p. 198-210.
 - 20) Nichols, G. A. Kalvi, R. L. Life, H. R. Christ, N. M. : Measuring oral and rectal temperature of febrile children, Nursing Research, 21: 261-264.
 - 21) Nichols, G. A. Fielding, J. J. Mckevick, R. K. posner, I. : Taking oral temperature of febrile Patient. Nursing Research, 18: 448-450.
 - 22) Nichols, G. A. : Time Analysis of febrile and afebrile readings, Nursing Research 21: 463-464. Sep-Oct. 1972.
 - 23) Purinton, L. R. Bishop, B. E. : How Accurate are clinical thermometer .A. J.N. 69:99-100, 1969
 - 24) Darriels, Williams, Benders, Alberty, Cornwell: Experimental Physical chemistry. 6th edition Mcgrow-Hill Co. p. 430-431.
 - 25) Grag and Rees: Scientific principles in Nursing 6th edition. Mosby co.
 - 26) Woodmann, E. A. Darry, S. M. Simms, L. : Source on unreliability in oral temperatures. Nursing Research 16:276- 279 .

*** Abstract ***

**An Experimental Study on the Shortest optimum
time for Body Temperature measurement.**

Hong, Yeo Shin

(Department of Nursing, Seoul National University)

Lee, Sun Ok

(Department to Nursing, Chosun University)

This study was conducted to find the shortest optimum time for taking oral temperature and axillary temperature, which does not affect reliability of body temperature.

For this purpose, first, the time at which all the samples are reaching maximum temperature is identified.

Second, the mean maximum temperature is compared with the mean temperature of each consecutive measurement by T-test to find the time at which no significant changes in temperature occurs along time sequence.

Third, optimum temperatures are set at points of -0.2°F , -0.4°F , -0.6°F , -0.8°F , -1.0°F , -1.2°F , -1.4°F , from maximum temperature.

A point of time at which 90% of samples reach at optimum temperature is identified and defined as optimum time.

The study sample, a total of 164 cases were divided into two groups according to their measured body temperature.

The group with body temperature below 37°C (A group) and above 37.1°C (B group) were compared on the time required to reach maximum temperature and optimum temperature.

The results are as follow.

1. The time required for total sample to reach maximum temperature was 13 minutes in both groups by oral method, 15 minutes in A group and 13 minutes in B group by axillary method. Time required for 90 % of cases reach maximum temperature by oral method was 10 minutes in both group. By axillary method, 12 minutes in A group. (Ref: table 2)
2. Statistical analysis by means of T-test, the time which does not show a significant change by oral method were 12 minutes in A group and 11 minutes in B group, and by axillary method 14 minutes in A group and 11 minutes in B group. (Ref: table 5, 6.)
3. Where optimum temperature was defined as maximum temperature minus 0.2°F , optimum time was found 8 minutes in both groups by oral method, and 11 minutes in A group and 9 minutes in B group by axillary method.
4. Where optimum temperature was defined as maximum temperature minus 0.4°F , optimum time was found 7 minutes in A group and 6 minutes in B group by oral method, and 9 minutes in A group and 7 minutes in B group by axillary method.
5. Where optimum temperature was defined as maximum temperature minus 0.8°F , optimum time was found 6 minutes in A group and 6 minutes in B group by axillary method. (Ref: table 7, 8, 9, 10)
6. The commonly practiced temperature taking time, 3 minutes in oral method and 5 minutes in axillary method can be accepted as pertinent when physiological variation of body temperature at the mean level of -1.2°F , is accepted.

7 . The difference in time required to register maximum temperature was compared between the group with body temperature below 37°C and above $37^{\circ}1' \text{C}$, and found no significant difference in oral method and 1 - 4 minute difference in axillary method with shorter time requirement in feverish group.