

Human Sensory Lab: Touch



인간공학실험 1 분반

담당교수: 김선욱 교수님

제출자: 1 조

32140236 구인정(조장)

32161520 민경현

32170417 김도형

32170979 김주완

32193430 이재원

제출일: 2021 년 10 월 28 일

Abstract

Human Sensory Lab - Touch 실험은 인간의 주요 감각 중 touch, 즉 촉각에 대하여 각기 다른 자극에 어떠한 반응을 보이는지에 대한 실험이다.

이 실험에서 실험자는 1~9mm의 굵기로 이루어진 Bristles로 검지, 손등, 손목의 신체 부위에 따라 피실험자에게 점점 굵은 Bristles로 찔렀을 경우 언제 찔렸음을 알 수 있는가, 또한 점점 얇은 Bristle로 찔렀을 경우 언제 찔리지 않았음을 느끼는가를 측정한다. 또한, 검지, 손등, 손목의 각 신체 부위에 따라 각기 다른 두 군데를 찔렀을 경우, 한 점과 두 점을 구분하는 최소한의 간격이 어떻게 되는지를 실험한다.

우리는 이 실험에서 신체 부위에 따른 민감도는 검지가 가장 민감하고, 손등이 가장 둔감할 것이라는 가설을 세운다. 또한, 한 점과 두 점을 구분하는 능력 또한 검지가 가장 민감하고, 손등이 가장 둔감할 것이라는 가설을 세운다.

실험 결과, 우리는 굵기가 다른 Bristle이 검지, 손등, 손목에 각각 주어질 경우 검지가 가장 민감하고, 손등이 가장 둔감하다는 결과를 얻었고, 이는 실험 전 세운 가설과 일치한다. 또한, 한 점과 두 점을 구분하는 능력 역시 검지가 가장 민감하고 손등이 가장 둔감하다는 결과를 얻었으며, 이 또한 실험 전 가설과 일치한다.

이 실험을 진행할 때 피실험자가 느끼는 스트레스가 민감도에 영향을 줄 수 있다는 한계점을 발견, 스트레스의 정도를 측정하여 집단으로 나눈 뒤, 그것이 촉각의 민감도에 얼마나 영향을 미치는 지 추가적인 연구가 필요하다 생각한다.

목차

I. Introduction

1.1 연구 배경.....	3
1.2 연구 목적.....	3
1.3 이론적 배경.....	4

II. Method

2.1 피실험자.....	4
2.2 실험 장비.....	4
2.3 실험 절차.....	4

III. Results

3.1 수집한 데이터.....	5
3.2 통계적 분석.....	10
3.3 결과 해석.....	14

IV. Discussion

4.1 결론	15
4.2 한계 및 추가 실험.....	16

Reference

I. Introduction

1.1 연구 배경

Human Sensory 실험은, 인간의 주요 감각들이 반응하는 것을 관찰하여, 각각 다른 자극에 대하여 인간이 어떤 차이점을 보이는지를 관찰하는 실험이다. 이 중 Touch에 대한 실험은, 실험자에게 Touch 자극을 주어 각 자극에 어떠한 반응을 보이는지를 관찰한다. 하나의 실험을 통하여 각기 다른 굵기의 Bristles에 각자 다른 신체 부위에 얼마나 빠른 반응을 보이는지, 또한 다른 실험을 통하여 각자 다른 신체 부위에 한 점과 두 점을 구분하는 최소한의 간격이 어떻게 되는지 알아본다.

1.2 연구 목적

Human Sensory 중 Touch는 인간의 주요 감각 중 하나로, 촉각적인 자극에 어떻게 반응하는가에 따른 실험을 통하여 인간의 자극에 대한 반응성 향상을 목적으로 한다. 촉각 중심의 감각 통합 훈련을 통하여 아동의 주의 집중에 긍정적인 영향을 미치게 할 수 있다.a) 촉각적인 자극을 통하여 시각 장애인에게 가정 상비약에게 다른 촉각적인 자극이 주어지게 함으로써 각자 다른 상비약을 구분할 수 있도록 할 수 있다.b) 또한, 이러한 촉각적인 자극에 대한 연구는 미적으로도 활용될 수 있다. 이는 90년대 여성 작가들의 남성적, 시각 중심적인 당대의 예술을 비판하며 촉각성을 강조한 예술을 전개했다는 사실을 통하여 유효한 분야임을 입증할 수 있다 c).

1.3 이론적 배경

Vallbo와 Johansson이 1978년 수행한 연구 결과에서 볼 수 있듯이, 손바닥에서 손가락 끝으로 갈수록 두 점을 눌렀을 때 따로따로 지각할 수 있는 두 점 사이의 거리가 감소한다는 것을 알 수 있다.

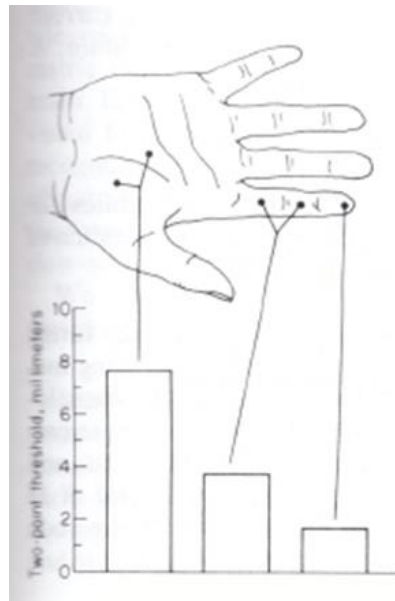


FIGURE 6-13
Median two-point threshold for fingertip, finger, and palm. (Source: Vallbo and Johansson, 1978, Fig. 6.)

그림 1. Median two-point threshold for fingertip, finger, and palm.d)

II. Method

2.1 피실험자

단국대학교에 재학중인 대학생 24명

2.2 실험 장비

- 촉각 실험

ㄱ. Touch : Bristles (민감도)

Two-point Aesthesiometer (두 점 구분)

2.3 실험 절차

- 촉각 실험

촉각실험에서는 1~9mm의 굵기가다른 Bristles로 검지, 손등, 손목(안쪽)에 주어진 경우 신체 부위 각각에 따른 민감도 차이를 각각의 피실험자가 기록하여 비교 하였고 , 각각의 신체 부위에서 한 점과 두 점을 구분하는 최소한의 두 점사이의 간격은 얼마인지를 실험하였다.

III. Results

3.1 수집한 데이터

표 1. Touch-Sensitivity 검지 실험 값(단위: gram)

	Increasing			Decreasing		
	1회	2회	평균	1회	2회	평균
1	0.04	0.04	0.04	0.02	0.008	0.014
2	0.02	0.04	0.03	0.02	0.07	0.045
3	0.04	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02
4	0.02	0.02	0.02	0.008	0.008	0.008
5	0.008	0.02	0.014	0.008	0.008	0.008
6	0.04	0.04	0.04	0.07	0.07	0.07
7	0.04	0.02	0.03	0.04	0.02	0.03
8	0.04	0.02	0.03	0.008	0.008	0.008
9	0.02	0.02	0.02	0.008	0.088	0.048
10	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
11	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
12	0.02	0.02	0.02	0.04	0.04	0.04
13	0.02	0.02	0.02	0.04	0.04	0.04
14	0.02	0.02	0.02	0.04	0.04	0.04
15	0.02	0.02	0.02	0.04	0.04	0.04
16	0.07	0.04	0.055	0.02	0.02	0.02
17	0.04	0.04	0.04	0.04	0.07	0.055
18	0.02	0.02	0.02	0.008	0.04	0.024
19	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.03
20	0.02	0.008	0.014	0.04	0.02	0.03
21	0.02	0.02	0.02	0.008	0.008	0.008
22	0.02	0.04	0.03	0.008	0.04	0.024
23	0.02	0.02	0.02	0.008	0.08	0.044
24	0.02	0.02	0.02	0.008	0.008	0.008
전체 평균	0.027416667	0.025333333	0.026375	0.02425	0.03525	0.02975

표 2. Touch-Sensitivity 팔뚝 실험 값(단위: gram)

	Increasing			Decreasing		
	1회	2회	평균	1회	2회	평균
1	0.02	0.02	0.02	0.4	0.07	0.235
2	0.04	0.02	0.03	0.07	0.04	0.055
3	0.02	0.02	0.02	0.07	0.07	0.07
4	0.04	0.16	0.1	0.16	0.07	0.115
5	0.07	0.04	0.055	0.02	0.16	0.09
6	0.02	0.04	0.03	0.008	0.02	0.014
7	0.07	0.04	0.055	0.04	0.04	0.04
8	0.07	0.02	0.045	0.16	0.04	0.1
9	0.16	0.04	0.1	0.02	0.02	0.02
10	0.04	0.02	0.03	0.02	0.07	0.045
11	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
12	0.4	0.4	0.4	0.16	0.16	0.16
13	0.04	0.04	0.04	0.07	0.07	0.07
14	0.6	0.6	0.6	0.16	0.16	0.16
15	0.4	0.4	0.4	0.008	0.008	0.008
16	0.008	0.008	0.008	0.02	0.02	0.02
17	0.02	0.008	0.014	0.008	0.008	0.008
18	0.008	0.02	0.014	0.008	0.008	0.008
19	0.008	0.008	0.008	0.008	0.02	0.014
20	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
21	0.04	0.008	0.024	0.07	0.008	0.039
22	0.02	0.08	0.05	0.04	0.07	0.055
23	0.02	0.02	0.02	0.008	0.008	0.008
24	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
전체 평균	0.095416667	0.091166667	0.093292	0.071	0.054833333	0.062917

표 3. Touch-Sensitivity 손등 실험 값(단위: gram)

	Increasing			Decreasing		
	1회	2회	평균	1회	2회	평균
1	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
2	0.02	0.16	0.09	0.07	0.04	0.055
3	0.07	0.16	0.115	0.04	0.04	0.04
4	0.008	0.04	0.024	0.07	0.16	0.115
5	0.04	0.02	0.03	0.07	0.008	0.039
6	0.07	0.02	0.045	0.04	0.02	0.03
7	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.03
8	0.04	0.04	0.04	0.04	0.07	0.055
9	0.008	0.02	0.014	0.02	0.02	0.02
10	0.008	0.008	0.008	0.08	0.02	0.05
11	0.6	0.6	0.6	0.07	0.07	0.07
12	0.07	0.07	0.07	0.6	0.6	0.6
13	0.6	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4
14	1.4	1.4	1.4	0.16	0.16	0.16
15	1	1	1	0.4	0.4	0.4
16	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
17	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.03
18	0.008	0.02	0.014	0.008	0.008	0.008
19	0.02	0.008	0.014	0.04	0.02	0.03
20	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
21	0.008	0.008	0.008	0.07	0.04	0.055
22	0.16	0.16	0.16	0.16	0.07	0.115
23	0.008	0.008	0.008	0.02	0.02	0.02
24	0.04	0.008	0.024	0.02	0.02	0.02
전체 평균	0.179833333	0.187	0.183417	0.104833333	0.0985	0.101667

표 4. Touch-Discrimination 검지 실험 값(단위: mm)

	Increasing			Decreasing		
	1회	2회	평균	1회	2회	평균
1	4	3	3.5	1	2	1.5

2	3	3	3	2	2	2
3	4	2	3	0	1	0.5
4	3	2	2.5	3	3	3
5	3	4	3.5	3	3	3
6	2	4	3	1	1	1
7	3	2	2.5	2	2	2
8	2	2	2	3	2	2.5
9	3	4	3.5	2	2	2
10	4	4	4	2	1	1.5
11	4	4	4	2	2	2
12	2	2	2	1	1	1
13	3	3	3	1	1	1
14	3	3	3	2	2	2
15	2	2	2	0	0	0
16	2	1	1.5	2	2	2
17	2	2	2	2	2	2
18	1	2	1.5	1	1	1
19	4	4	4	1	2	1.5
20	1	1	1	2	1	1.5
21	2	2	2	1	0	0.5
22	4	5	4.5	2	1	1.5
23	2	2	2	1	1	1
24	2	1	1.5	2	1	1.5
전체 평균	2.708333333	2.666666667	2.6875	1.625	1.5	1.5625

표 5. Touch-Discrimination 팔뚝 실험 값(단위:mm)

	Increasing			Decreasing		
	1회	2회	평균	1회	2회	평균
1	5	3	4	4	3	3.5
2	3	5	4	2	8	5
3	6	2	4	7	2	4.5
4	10	13	11.5	6	3	4.5

5	6	4	5	5	4	4.5
6	1	2	1.5	0	1	0.5
7	3	2	2.5	2	2	2
8	3	1	2	4	2	3
9	4	2	3	1	1	1
10	2	1	1.5	1	3	2
11	6	6	6	6	6	6
12	3	3	3	3	3	3
13	4	4	4	4	4	4
14	3	3	3	3	3	3
15	22	22	22	22	22	22
16	30	25	27.5	11	25	18
17	1	1	1	10	1	5.5
18	27	1	14	26	1	13.5
19	30	32	31	30	33	31.5
20	1	2	1.5	3	1	2
21	4	4	2	2	2	2
22	12	11	3.5	4	3	3.5
23	2	3	2.5	3	2	2.5
24	1	1	2.5	3	2	2.5
전체 평균	7.875	6.375	6.770833	6.75	5.708333333	6.229167

표 6. Touch-Discrimination 손등 실험 값(단위:mm)

	Increasing			Decreasing		
	1회	2회	평균	1회	2회	평균
1	4	3	3.5	4	1	2.5
2	2	8	5	4	9	6.5
3	7	2	4.5	2	1	1.5
4	6	3	4.5	3	4	3.5
5	5	4	4.5	2	5	3.5
6	10	8	9	10	10	10
7	4	5	4.5	9	7	8

8	1	1	1	1	2	1.5
9	4	2	3	2	2	2
10	7	3	5	6	8	7
11	3	3	3	10	10	10
12	7	7	7	6	6	6
13	11	11	11	14	14	14
14	1	1	1	10	10	10
15	12	12	12	19	19	19
16	22	23	22.5	25	23	24
17	18	20	19	17	18	17.5
18	10	18	14	15	20	17.5
19	18	15	16.5	17	18	17.5
20	11	10	10.5	20	15	17.5
21	3	3	3	0	2	1
22	8	11	9.5	4	3	3.5
23	3	2	2.5	1	2	1.5
24	3	1	2	4	4	4
전체 평균	7.5	7.333333333	7.416667	8.541666667	8.875	8.708333

3.2 통계적 분석

표 7. Touch-Sensitivity 기술통계량

기술통계량			
	평균	표준화 편차	N
sensitivity	.08290278	.145203661	72
x	2.0000	.82223	72

표 8. Touch-Sensitivity 상관계수

상관계수

		sensitivity	x
Pearson 상관	sensitivity	1.000	.324
	x	.324	1.000
유의확률 (단측)	sensitivity	.	.003
	x	.003	.
N	sensitivity	72	72
	x	72	72

표 9. Touch-Sensitivity 입력/제거된 변수

입력/제거된 변수^a

모형	입력된 변수	제거된 변수	방법
1	x ^b	.	입력

a. 종속변수: sensitivity

b. 요청된 모든 변수가 입력되었습니다.

표 10. Touch-Sensitivity 모형 요약

모형 요약

모형	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준 오차
1	.324 ^a	.105	.092	.138342513

a. 예측자: (상수), x

표 11. Touch-Sensitivity 분산 분석

ANOVA^a

모형		제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의확률
1	회귀	.157	1	.157	8.217	.005 ^b
	잔차	1.340	70	.019		
	전체	1.497	71			

a. 종속변수: sensitivity

b. 예측자: (상수), x

표 12. Touch-Sensitivity 계수

계수^a

모형		비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
		B	표준화 오류	베타		
1	(상수)	-.032	.043		-.732	.467
	x	.057	.020	.324	2.867	.005

a. 종속변수: sensitivity

표 13. Touch-Discrimination 기술통계량

기술통계량

	평균	표준화 편차	N
discrimination	5.56250000	6.236781797	72
x	2.0000	.82223	72

표 14. Touch-Discrimination 상관계수

상관계수

		discrimination	x
Pearson 상관	discrimination	1.000	.391
	x	.391	1.000
유의확률 (단측)	discrimination	.	.000
	x	.000	.
N	discrimination	72	72
	x	72	72

표 15. Touch-Discrimination 입력/제거된 변수

입력/제거된 변수^a

모형	입력된 변수	제거된 변수	방법
1	x ^b	.	입력

a. 종속변수: discrimination

b. 요청된 모든 변수가 입력되었습니다.

표 16. Touch-Discrimination 모형 요약

모형 요약

모형	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준 오차
1	.391 ^a	.153	.141	5.780103651

a. 예측자: (상수), x

표 17. Touch-Discrimination 분산 분석

ANOVA^a

모형		제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의확률
1	회귀	423.047	1	423.047	12.662	.001 ^b
	잔차	2338.672	70	33.410		
	전체	2761.719	71			

a. 종속변수: discrimination

b. 예측자: (상수), x

표 18. Touch-Discrimination 계수

계수^a

모형		비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
		B	표준화 오류	베타		
1	(상수)	-.375	1.802		-.208	.836
	x	2.969	.834	.391	3.558	.001

a. 종속변수: discrimination

3.3 결과 해석

자극이 주어지는 위치에 따른 구별 능력 차이를 확인하기 위해 독립변수 x를 자극이 주어지는 위치로 설정하고, sensitivity 실험에서는 종속변수를 sensitivity로, discrimination 실험에서는 종속변수를 discrimination으로 설정하였다. Touch-Sensitivity 실험에서의 p-Value는 0.05으로 자극의 위치와 민감성은 선형 관계를 갖지 않는다는 것을 알 수 있다. Touch-Discrimination 실험에서의 p-Value는 0.01으로 0.05보다 작다. 따라서 자극의 위치와 구별 능력은 선형 관계를 갖는다는 것을 알 수 있다.

IV. Discussion

4.1 결론

본 실험에서는 인간의 감각(Human Sensory)중 촉각(Touch)에 대해 실험하였다. 인간에게 굵기가 다른 Bristles(1~9)이 검지, 손등, 손목(안쪽)에 주어질 경우 신체 부위에 따른 민감도는 얼마나 차이가 나는지, 신체 부위에서 한 점과 두 점을 구분하는 최소한의 두 점 사이의 간격은 얼마인지를 실험하였다. 촉각 실험은 강도를 늘려가는 경우(Increasing)과 줄여가는 경우(Decreasing) 두 부분으로 나누어 실험하였다.

가설

1. 굵기가 다른 Bristels(1~9)가 검지, 손등, 손목(안쪽)에 주어질 경우 손등 < 팔뚝 < 검지 순으로 민감할 것이다.
 2. 한 점과 두 점을 구분하는 능력은 손등 < 팔뚝 < 검지 순으로 민감할 것이다.
- Touch Sensivity

굵기가 다른 Bristles(1~9)이 검지, 팔뚝, 손등에 주어질 경우 신체 부위에 따른 민감도(Sensitivity) 실험 결과는 다음과 같다.

표 19. Touch-Sensitivity 실험 값(단위: gram)

	검지	팔뚝	손등
평균	0.0282	0.078	0.1425

신체 부위(검지, 팔뚝, 손등)에서 한 점과 두 점을 구분하는 최소 두 점 사이의 간격의 실험 결과는 다음과 같다.

- Touch Discrimination

표 20. Touch-Discrimination 실험 값(단위: mm)

	검지	팔뚝	손등
--	----	----	----

평균	2.125	6.500	8.062
----	-------	-------	-------

Touch Sensivity 실험에서 굵기가 다른 Bristles(1~9)이 주어질 경우 검지는 0.0282 grams, 팔뚝은 0.078grams, 손등은 0.1425 grams에서 촉각을 느꼈다. 손등 > 팔뚝 > 검지 순으로 민감하다는 것을 알 수 있다. 따라서 굵기가 다른 Bristels(1~9)가 검지, 손등, 손목(안쪽)에 주어질 경우 손등<팔뚝<검지 순으로 민감할 것이라는 가설 1은 실험 결과와 일치한다.

Touch Discrimination 실험에서 한 점과 두 점을 구분하는 최소 간격은 검지 2.215mm, 팔뚝 6.5mm, 손등 8.062mm라는 결과가 나타났다. 따라서 한 점과 두 점을 구분하는 능력은 손등<팔뚝<검지 순으로 민감할 것이라는 가설 2는 실험 결과와 일치한다.

4.2 한계 및 추가 실험

스트레스와 촉각 민감도

피실험자가 느끼는 스트레스가 촉각 민감도에 영향을 미쳤을 가능성이 있다. 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 정신과학교실 신우용/유범희의 “통증과 스트레스” 논문에 따르면, 스트레스가 심할수록 촉각이 민감해진다d) 스트레스가 심해지면 코르티솔과 같은 호르몬이 분비되는데, 그러면 우리 몸의 방어 체계가 취약해져 평소에 잘 감지하지 못하는 미세한 통증까지도 느끼게 된다. 세로토닌이나 도파민과 같은 신경전달물질은 고통을 억제하는 효과가 있는데, 우울증이나 불안 장애가 있으면 세로토닌과 도파민의 분비가 줄어든다. 작은 통증에도 민감해져 가벼운 자극에도 심한 아픔을 느낄 수도 있다. 본 실험에서 피실험자가 스트레스를 심하게 느낄 경우 굵기가 다른 Bristles(1~9)이 검지, 팔뚝, 손등에 주어졌을 때 신체 부위에 따른 민감도(Sensitivity)가 매우 높게 나타났을 가능성이 있다. 신체 부위(검지, 팔뚝, 손등)에서 한 점과 두 점을 구분하는 최소 두 점 사이의

간격은 다른 피실험자에 비해 좁게 나타났을 것이다.

따라서 필자는 본 실험에서 피실험자를 스트레스에 시달리는 정도에 따라 여러 집단으로 나누어 스트레스가 촉각의 민감도에 얼마나 영향을 미치는 지 추가 실험을 할 것을 제안한다.

Reference

- a) 이다연. "촉각중심 감각통합훈련이 ADHD 아동의 주의집중에 미치는 효과." 국내석사학위논문 용인대학교, 2012. 경
- b) 이장희. "시각장애인을 위한 가정 상비약 패키지 디자인 개발." 국내석사학위논문 국민대학교 디자인대학원, 2019.
- c) 김미현. "촉각성을 중심으로 본 포스트미니멀리즘 여성 작가 연구." 국내석사학위논문 명지대학교 대학원, 2021.
- d) Mark S. Sanders, Ernest J. McCornick, 『Human Factors in Engineering and Design 』, McGraw-Hill, 45-51, 1993.
- e) 신우용/유범희. "통증과 스트레스", 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 정신과학교실, Korean journal of phychosomatic medicine v.15 no.1, pp.29-34, 2007.