

체온 상승에 따른

맥박수의 변동 관찰

<지도교수> 박길수

<서울대학교 대학원 간호학 전공> 서문자

— 목 차 —

- I. 서론
- II. 실험대상 및 실험방법
- III. 실험성적
- IV. 고안
- V. 결론
- VI. 참고문헌

I. 서론

맥박은 혈액량의 변화, 심장기능장애, 심장박동들의 변화(차이), 또는 동맥관벽의 탄력성의 변화 및 신체의 비정상적 장애시 변화를 초래할 뿐만 아니라 연령, 체질 및 체격, 주위환경, 생활환경, 활동상태, 감정 및 정신적 장애, 약물 사용등에 따라 변화하기도 하며, 체온이 상승될 때 맥박의 수가 증가된다고 본다.^{1) 4) 5) 6) 7)}

이러한 여러 요소들에 대하여 이미 연구 발표된 바 있고, 본고에서 다루고자 하는 체온과 맥박과의 관계에 대하여서도 과거부터 여러 사람의 관심사로 통계적 숫자가 발표되기도 하였다. H. C. Wasserman은 간접가열 (Indirect Heating) 시 맥박의 변화양상에 대하여 연구하였고²⁾ R.J.Shephard도 체온상승이 맥박에 끼치는 영향에 대하여 연구 발표하였다.¹⁾

한편 체온이 상승되는 원인으로는 급성화농성 질병, 급성 염증상태, 급성 혹은 장기등통, 신체의 조직의 외상, 감정억압과 히스테리등의 여러 요소가 있는데, 특히 필자는 의과적 치료를 받은 환자에 있어서 체온상승시 맥박수가 어떻게 변화되며, 그것이 임상치료에 미치는 영향에 대하여 관심을 두고 체온과 맥박과의 관계를 관찰하여 보고자 한다.

II. 실험대상 및 실험방법

A. 실험대상

서울대학교 의과대학 부속병원 일반의과에 입원한 환자로 1968년 1월부터 9월까지 의과적 치료를 받은 환자 450명을 대상으로 성별의 구별 없이 하였으며, 연령별 분포는 다음과 같이 하였다.

- | | |
|--------------|--------------|
| ① 0—3세 50명 | ② 4—6세 50명 |
| ③ 7—9세 50명 | ④ 10—19세 50명 |
| ⑤ 20—29세 50명 | ⑥ 30—39세 50명 |
| ⑦ 40—49세 50명 | ⑧ 50—59세 50명 |
| ⑨ 60세 이상 50명 | |

이들 450명중 93%에 해당하는 420명은 수술을 받은 환자였고; 그의 7%인 30명은 신체적 외상을 받은 환자였다. 특히 대상자 선택시 맥박에 현저한 영향을 주는 특수질환인 심장질환과 갑상선질환 및 체온에 민감한 반응을 나타내는 감열성질환은 제외되었다.

B. 실험방법

맥박은 안정후 누운자세 (Rest and Recumbent Position)로 했으며, 요골동맥 (Radial artery)에서 1분간 측정하되, 손가락으로 가볍게 누르고 엄지는 심장을 향한 자세를 취하였다.^{5) 7)}

측정시간은 수면 및 식사관계를 고려하여 다음과 같이 정하였다. 즉 정상체온 (36°C~36°9'C)에서는 수면 시간을 제외하고, 오전 6시(기상시간 및 아침 식전), 오전 10시(아침 식사후 2시간), 오후 2시(점심 후 1시간), 오후 6시(저녁식사후 30분) 등 하루 4회 측정하되, 박동수만 측정하였으며, 37°C 이상의 체온 상승시에는 수시로 측정 기록하였다.

체온 측정은 섭씨 수는 검온기를 사용하였으며 맥의 점은 방법으로 검온전 맥외의 습기를 없앤 후 5분간 측정하였다.

III. 실험성적

A. 정상체온(36°~36°9' C)에 있어서 맥박수의 연령별 분포

각 연령별로 측정된 맥박수의 산술 평균치와 표준편차는 <표 1> 및 <Fig 1>과 같다.

<표 1>에서 보는 바와 같이 연령이 많아짐에 따라 맥박의 박동수는 점차 감소되고, 유아기 및 학동기에 있어서 최고 맥박수와 최저 맥박수의 차가 심하며, 특히 0~3세 군에서는 48박의 차이가 있다. 또한 이들 조사된 맥박수는 William Spetor가 발표한 Biological data와 비교할 때 거의 일

<표 1> 정상체온(36°C~36°9C)에서 평균맥박수의 연령별분포

연령군	평균맥박수및 표준편차	최고치	최저치	Biological data
0~3세	117.8±11.1	146	98	121
4~6 "	111.2±13	134	90	103
7~9 "	93.1±7.6	130	79	93
10~19 "	84.1±7.7	110	72	85
20~29 "	78.9±8.0	96	71	73
30~39 "	77.5±7.5	92	71	72
40~49 "	76.4±5.7	94	69	72
50~59 "	75.1±6.2	87	64	73
60~이상	73.3±6.0	90	60	75

치함을 볼 수 있는데, 그중 4~6 세군에서는 111.2 박으로 Biological data의 103박 보다 8박이 많아서 가장 큰 차를 나타내고 있음을 알 수 있다.

B. 정상체온에 있어 맥박수의 1 일 변동

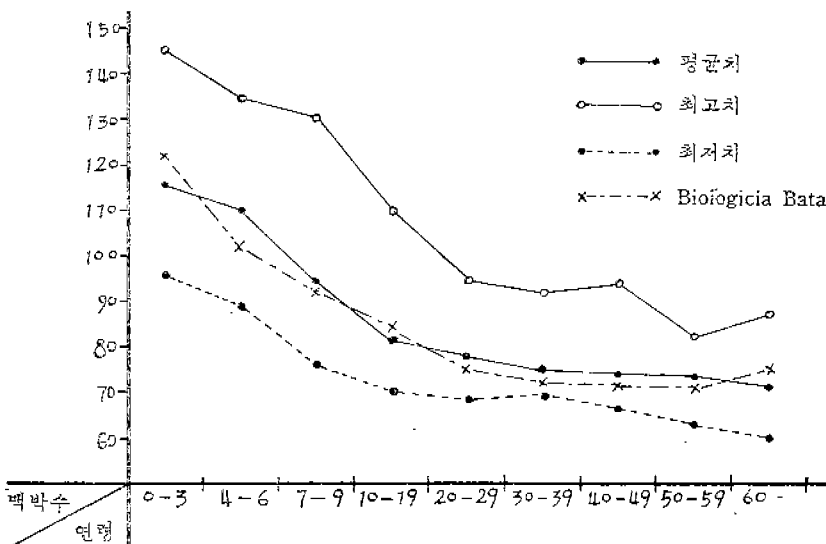
각 연령별로 측정된 맥박수를 측정 1시간 별로 분포하여 보면 <표 2> 및 <Fig 2>와 같다.

하루 중 맥박수가 가장 적은 시간은 기상시간이며, 아침 식사전인 오전 6시이고, 가장 맥박수가 많은 시간은 오후 6시로 이때는 식사후와도 일치하고 활동이 많은 때이기도 하다.

맥박의 1일 변화양상(Range of Variation) 즉

하루 중 맥박이 어느 정도 변화할 수 있는나 하는 최대 변화수는 가장 많은 맥박수에서 가장 적은 맥박수를 제한 것인데, <표 2>에 의하면 평균 16박의 변화수를 보이고 있다. 특히 <Fig 2>에 의하면 연령별로 변화양상을 살펴볼 때, 성인군(20~40세)에서 20박 이상으로 그 변화수가 가장 많고, 노년군(50~60세)에서는 10박 이하로 그 변화수가 가장 적음을 알 수 있다.

<Fig 1> 정상체온시 연령별 맥박수의 변화 및 비교



<표 2> 정상체온에서 하루중 맥박변화의 연령별분포

연령	시간	6AM	10AM	2PM	6PM	맥박 변화수
0~3세		115	119	121	127	12
4~6 "		100	110	112	115	15
7~9 "		90	93	98	102	12
10~19 "		80	84	96	93	13
20~29 "		76	88	93	98	22
30~39 "		70	78	89	92	22
40~49 "		70	76	85	90	20
50~59 "		60	70	74	67	7
60~이상		55	63	68	65	10
평균치		74	87	93	94	16

그리고 오전 6시의 맥박수를 0으로 기준했을 때 측정시간별 맥박수의 변화된 양상은 <표 3> 및 <Fig 3>과 같은 차이가 있음을 알 수 있다. 즉 오전 6시에 비해, 오전 10시, 오후 2시, 오후 6시에 각각 맥박수가 증가했는데, 그중 오후 6시에 14박으로 가장 큰 차이를 보여준다.

C. 체온 상승에 따른 맥박수의 연령별 변화

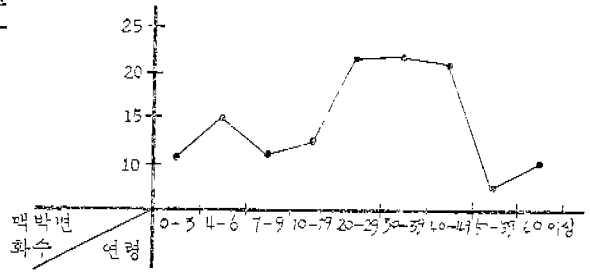
체온이 상승됨에 따라 맥박수도 증가함은 <표 4> 및 <Fig 4>에서와 같다.

체온 1°C 상승시에 맥박수는 평균 16박이 증가되고, 2°C 상승시에는 24박이 증가되며, 3°C 상승시에는 32박이 증가된다. 이것은 <표 5>에서 각 연령별로 증가된 맥박수를 실수로 나타냈는데, 1°C 상승시에는 50~60세 군에서 15박으로 가장 많이 증가되었고, 4~6세 군에서 11박으로 가장 적게 증가되었으며, 2°C 상승시에는 20~30세 군이 25.5 박으로 가장 크게 증가되었고, 4~6세군

<표 4> 체온 상승에 따른 맥박변동수의 연령별 분포.

연령	체온	36°~36°9'C	37°~37°9'C	38°~38°9'C	39° 이상
0~3세		117.8±11.1	123.8±10.6	140.8±7.5	153.8±7.0
4~6 "		111.2±13.0	120.2±9.7	135.2±10.0	146.2±6.5
7~9 "		93.1±7.6	105.1±7.7	116.9±2.0	125.9±2.4
10~19 "		84.1±7.7	95.9±5.2	109.2±8.1	113.9±6.9
20~29 "		78.9±8.0	92.6±7.5	104.4±6.6	106.4±5.9
30~39 "		77.5±7.5	90.9±5.7	102.1±8.2	104.5±6.6
40~49 "		76.4±5.7	89.4±5.1	102.0±9.7	106.0±7.0
50~59 "		75.1±6.2	90.1±5.4	100.0±6.1	104.8±2.3
60~이상		73.3±6.2	88.0±9.4	93.0±7.7	107.7±5.9

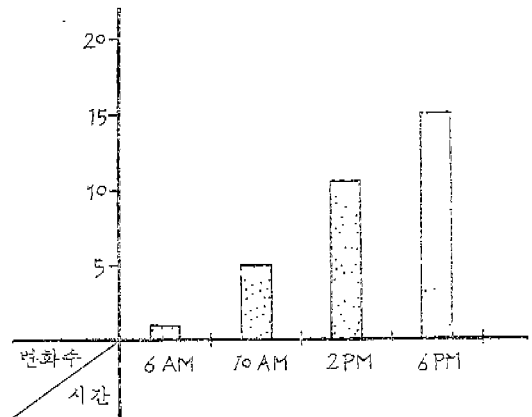
<Fig 2> 정상체온시 하루중 맥박의 변화에 대한 연령별 분포



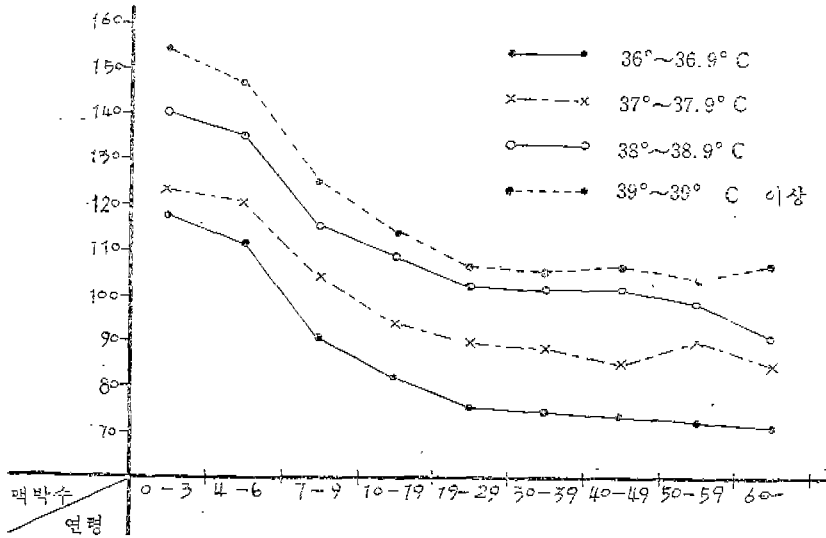
<표 3> 오전 6시를 0으로 기준시 하루중 맥박 변동수

측정 시간	6AM	10AM	2PM	6PM
맥박 변동수	0	5.5	11.8	14.2

<Fig 3> 오전 6시를 기준한 하루중 맥박 변화수



<Fig 4> 체온 상승에 따른 맥박변동수의 연령별 비교



이 23.0박으로 가장 적게 증가되었다. 또한 3°C 상승에 있어서는 0~3세군과 60세 이상의 군에서 34박 이상이 증가되었고, 50~59세에서 29.7박이 증가되어 최소치를 나타내고 있다.

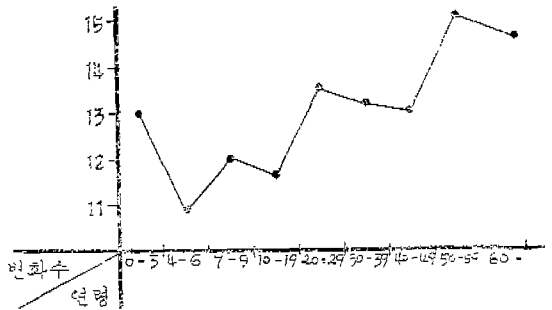
D. 수술환자에 있어서

수술후 맥박과 체온이 동시에 상승된 예를 살펴보면 <표 6>에서와 같이 97.2%에 해당하는 409명이 37°C까지 상승되고, 43.3%인 172명이 38°C까지, 그리고 22.9%인 96명이 39°C까지 상승되었으며, 이와 동시에 맥박수도 빨라졌음을 알 수 있다.

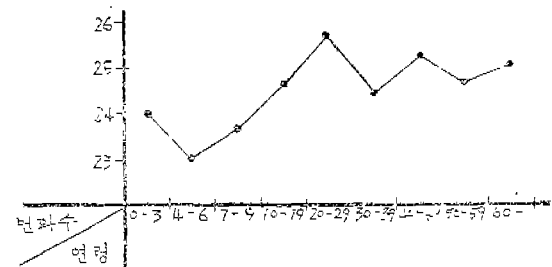
<표 5> 체온상승시 증가된 맥박수의 연령별 분포

체온	37°~37.9°C	38°~38.9°C	39°~39.9°C
연령			
0~3세	13.0±2.6	24.0±5.7	36.0±4.0
4~6 "	11.0±2.9	23.0±2.0	35.0±3.1
7~9 "	12.0±5.7	23.8±2.5	25.9±2.4
10~19 "	11.8±5.2	24.9±4.1	34.9±3.3
20~29 "	13.7±4.2	25.5±3.3	31.5±2.3
30~39 "	13.4±5.7	24.6±4.1	30.0±3.2
40~49 "	13.2±5.1	25.3±4.5	29.6±4.0
50~59 "	15.0±5.4	24.9±3.1	29.7±2.3
60~이상	14.8±6.4	25.2±4.5	34.2±4.5
평균치	13.3±3.9	24.5±3.4	32.4±3.6

<Fig5~1> 37°~37.9°C의 맥박변화수의 연령별 비교



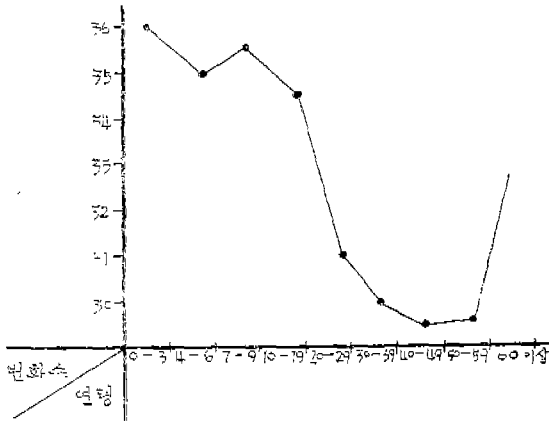
<Fig 5~2> 38°~38.9°C의 맥박변화수의 연령별 비교



<표 6> 수술후 체온이 상승된 예

체온	36°~36.9°C	37°~37.9°C	38°~38.9°C	39°~39.9°C
환자	422명	409명	172명	96명
%	100%	97.2%	43.3%	22.9%

〈Fig 5~3〉 39°~39°9'C시 맥박변동수의 연령별 비교



IV. 고 안

맥박은 과거로부터 질병의 진단에 큰 비중을 차지하여 왔으며 연령과의 관계, 혈압 및 체온과의 관계 또는 Human activity나 Human energy와의 관계에 대한 많은 연구가 진행되고 있다. 또한 체온 상승에 따른 맥박수의 변화에 대한 연구 발표는 있었으나, 외과 환자에 있어서 체온 상승에 따른 맥박수의 증가 및 그의 연령별 분포에 대하여서 발표된 바는 드물다. 이에 필자는 우리나라의 외과 환자에 있어서 체온과 맥박과의 관계에 대하여 통계적 고찰을 시도하고 그 변화를 비교 검토하였다.

우리나라 사람으로 입원환자중 정상체온에서 (36°C~36°9'C) 연령별 맥박수의 변화를 대략 고찰하면, 맥박수가 가장 많은 0~3세 군의 맥박수는 117.8 박으로 맥박수가 가장 적은 60세 이상 군의 맥박수에 비해 44박이나 많았으며, 이것은 Biological data에 나타난 46박과 거의 일치함을 알 수 있다. 또한 맥박은 연령이 많아짐에 따라 점차 감소하는데, 이것은 연령에 따른 맥박수의 변화에 대하여 발표한 Fries의 의견과도 일치한다.⁴⁾

앞의 서론에서 밝힌 바와 같이 맥박의 변화에 영향을 끼치는 인자들은 여러가지가 있는데, 그 중 식사와의 관계에 대하여 고찰해 보면 아침 식사보다 중식(重食—보통식)인 저녁식사 후에 12~22박의 맥박 증가가 있음을 알 수 있는데, 이는

R. J. Shephard가 경식사시에는 맥박에 별변화가 없지만, 중식 후에는 10~20박의 맥박이 빨라진다고 보고한 바와도 일치하고 있다. 또한 하루 중 맥박의 변화 양상을 보면 최소 맥박수인 오전 6시를 0으로 했을 때 오전 10시에는 5박이 오후 2시에는 11박이, 오후 6시에는 14박이 증가했다. 이런 현상은 체온이 이른 아침보다 활동량이 많은 오후에 1°C가량 상승이 있다고 말한 바에 근거하면 1일 중에서도 체온 변동에 따른 맥박수의 변화가 있음을 알 수 있다.¹¹⁾

정상 체온에 있어서 연령별로 관찰한 맥박수의 1일 변동량은 활동이 비교적 많은 20~30세 군에서 22박으로 가장 많고, 비활동적인 50세 이상의 군에서 12박으로 가장 적은 변화를 보였다. 이것은 R.J. Shephard가 적온에서 10분 이상의 활동시 20~30박이 빨라진다고 보고된 바를 근거로 생각할 때 활동이 많아짐에 따라 맥박이 증가됨을 알 수 있다.¹¹⁾

그리고 체온 상승과 맥박과의 관계를 살펴 보면 William Spector는 Hand book of Biological data에서 체온은 심박동의 결정에 가장 큰 영향을 준다고 말했으며⁶⁾, R.J. Shephard나 Wasserman도 체온 상승이 맥박에 미치는 영향에 대하여 논한 바 있고, physical diagnosis에서는 1°C상승에 8박 (1°F상승에 5박)이 빨라진다고 말했고, text book of nursing에서는 1°C상승에 10박이 빨라진다고 발표된 바 있는데, 본 실험결과는 1°C상승에 13박이 빨라졌음은 약간의 차이는 있으나 그 의견에 일치할 볼 수 있다.

체온 1°C상승에 따른 맥박수의 증가에 대하여는 문헌상 발표된 바 있으나, 1°C이상의 상승에 따른 맥박수의 증가에 대한 발표는 찾을 수 없었는데, 본고에서는 2°C상승에 24박이, 3°C상승에 32박이 빨라졌음을 보였다. 또한 체온 상승에 따른 맥박수의 증가를 연령별로 고찰하면 일반적으로 연령과 큰 관계는 없으나, 체온 조절이 빈약하여 과대한 반응을 나타내는 영유아에 있어서는 맥박수 증가가 많고, 성인에 비해 연로자에 있어서는 체온 및 맥박이 약간만 상승해도 그 변화량은 커서 많은 맥박수의 증가를 보이고 있다.

본 고에서는 특수 질병인 심장질환, 갑상선질환, 감염성 질병을 제외한 외과적 질병만을 다루었는데, 그중 97% 이상의 환자에서 수술후 체온 상승과 동시에 맥박이 상승됨은 수술후 조직의 손상이나 탈수상태 및 전해질의 불균형 자체가 체온 조절 중추에 영향을 주어 체온 상승이 된다는 이론과 일치되고 있다. 7 8)

V. 결론

1967년 1월부터 9월 사이에 서울대학 부속병원 일반외과에 입원한 환자중 450명에 대하여 체온과 맥박을 동시에 측정하여 정상체온(36°C~36.9°C)일때 연령에 따른 맥박수의 변화, 정상체온시 맥박의 1일 변동양상, 수술과 체온 및 맥박과의 상관관계, 체온 상승에 따른 맥박수의 변화에 대한 연령별 분포등을 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- ① 정상체온(30°C~36.9°C)에 있어서 맥박수는 연령이 많아짐에 따라 감소된다.
- ② 정상체온시 맥박수가 가장 많이 상승되는 시간은 오후 6시로 저녁식사 후와 일치되며, 또한 기상시간이며 식전인 오전 6시에서는 맥박수가 하루중 가장 적다.
- ③ 수술환자 중 97% 이상이 체온이 상승됨과 동시에 맥박수도 상승된다.
- ④ 체온이 상승됨에 따라 맥박의 수도 증가되는데 체온이 1°C상승할 때 맥박은 13박이 빨라지고 2°C 상승에 24박이, 3°C 상승에 32박이 빨라진다.
- ⑤ 체온 상승에 따른 맥박수의 증가는 연령과 뚜렷한 관계는 없으나 영아기(0~3세)와 노년기(50세 이상)에 있어서 현저한 증가를 나타낸다.

VI. 참고문헌

- 1) R.J. Shephard:
Pulse Rate and Ventilation as Indices of Habitual Activity
Arch. Environ. Health (Chicago), 15:562-7

- Nov. 67
- 2) H.C. Wasserman et al:
The Effect of Indirect Heating on Peripheral Blood Flow, Pulse Rate, Blood Pressure and Temperature. Arch. Phys. Med. 48:567-76 Nov. 67
- 3) R.P. Forsyth et al:
Systemic Arterial Blood Pressure and Pulse Rate in Chronically Restrained Rhesus Monkey
Ame. J. Physiol 212:1461~1463 June, 67
- 4) E.D. Fries et al:
Changes in the Carotid Pulse which occurred with Age and Hypertension. Ame. Heart. J. 71: 757~65 June, 66
- 5) Ralph H. Major, M.D. & Mahlon H. Delp. M.D.
The Pulse.
Physical Diagnosis. 6th edit. 201~216 W.B. Saunders Company, Philadelphia and London.
- 6) William Spector;
Human (Homo Sapiens) Heart Rate. Handbook of Biological Data
W.B Saunders Company. Philadelphia and London
- 7) Harmer and Henderson;
Temperature, Respiration, Pulse Rate and Blood Pressure
Text book of The Principles and Practice of Nursing 269~299.
The Macmillan Company. New York. 5th ed. 60
- 8) 남기용, 김철, 신등훈.
체온조절 및 이상체온. 의학총서 생리학
- 9) W.F. Ganong
Review of Medical Physiology, 440~449
- 10) C.H. Best and N.B. Taylor,
The Physiological Basis of Medical Practice. 894~897 et 192~288.
- 11) 홍육순저.
Vital Signs and Their Respectative System
간호학 <학리와 실제> 187~197
- 12) Machenzie J;
The Study of the Pulse.
Edinburgh and London, Young J. Pentland 1902
- 13) Broad bent.W. H. ;
The Pulse. London, Cassel Co, 1890
- 14) 고응린
The Basic Principles of Biostatistics 1~30