氣口人迎比較脈法에 대한 手技脈診과 기기측정치의 상관성 연구

전용석 · 채우석[1] · 조명래[1] · 소철호[2] · 최찬헌 · 장경선*

동신대학교 한의과대학 생리학교실, 1 : 동신대학교 한의과대학, 2 : 동신대학교 광전자공학과

Study of the relationship between manual pulse diagnosis and machinery measurement on Qigu · Inyoung comparison pulse diagnosis

Yong Seok Jun, Wo Seok Chae[1], Myung Rae Cho[1], Cheol Ho So[2], Chan Hun Choi, Kyeong Seon Jang*

Department of physiology, college of Oriental Medicine, Dongshin University,
1:Department of Acupuncture & Moxibustion, college of Oriental Medicine, Dongshin University,
2:Department of Photonic engineering, Dongshin University

The measurement parameter of Qigu · Inyoung pulse diagnosis distinguishes the excess, deficiency and quick-temper of pulse through relative comparison of Qigu and Inyoung. We have estimated the relationship between measurement of Qigu · Inyoung pulse wave detection system and measurement of manual pulse diagnosis by means of quantifying pulse peak and Inyoung/Qigu index. The results can be summarized as follows : When standardizing manual pulse diagnosis measurement was standardized, Inyoung index of machinery measurement was more significantly correlative with the index of manual pulse diagnosis than Qigu index of machinery measurement. The ratio of Inyoung/Qigu magnitude with machinery measurement was closer to manual pulse diagnosis than that of Qigu and Inyoung pulse magnitude measured separately. A linear proportion relationship was found between measurement of Qigu · Inyoung pulse wave detection system and measurement of manual pulse diagnosis. It was necessary to adjust the output signal of pulse in order to estimate the exact relationship between measurement of Qigu · Inyoung pulse wave detection system and measurement of manual pulse diagnosis.

Key words : Qigu · Inyoung comparison pulse diagnosis, manual pulse diagnosis.

서 론

한의학의 진단상 질병의 원인과 병후를 파악함에 있어 古來로부터 望·問·聞·切의 四診을 시행해 왔다[1]. 한의학의 診斷分野에 있어서 四診의 방법 중 辨證을 통한 진단과정은 診斷者의 감각과정과 지적 사고분석 과정으로 나눌 수 있다. 望, 聞診은 복합적인 證候로부터 쉽게 특징을 파악할 수 있으나 기기로의 진단은 어려운 실정이다. 切診은 환자의 체표면으로 부터 얻는 증후를 비교적 단순한 물리량으로 표현될 수 있어 기기를 이용하여 객관적인 자료로 표현할 수 있는 가능성이 높다. 특히 脈診法은 四診 중 經氣의 파악에 구체적인 자료를 가장 다양하게 표현, 제공하는 것으로 辨證診斷의 비교적 객관적인 근거를 제시하고 있다[2]. 한의학의 맥진법은 三部九候脈法, 氣口人迎比較脈法, 寸口脈法, 臟腑經脈遍診脈法 등이 사용되어 왔다[3]. 그 중 氣口人迎比較脈法에서의 人迎은 胃의 본래 脈으로 胃 가운데서 생겨난 거칠고 매서운 기운은 별도로 다른 길을 달려 人迎의 動脈을 이룸으로 六腑의 陽을 총괄적으로 주관하고 있다. 氣口는 肺의 본래 脈으로 飮食物의 精微로운 기운은 胃 가운데서 생겨 營으로 들어가 肺로 흘러 두손의 脈으로 流行되어 氣口를 이룸으로 五臟의 陰을 통괄적으로 주관하고 있다[4,5]. 곧 人迎과 寸口部의 脈象의 크기를 比較함으로써 人體 病理機轉을 이해 할 수 있다고 하였다[6]. 이와 같이 기구인영비교맥법은 氣口脈과 人迎脈의 盛衰를 비교하여 經脈의 病所를 관단하는 방법으로 脈波를 定量化하기가 용이하다[3, 7~12]. 따라서 기구인영맥의 정량화는 기구인영맥진 연구의 객관적인 지표로 활용할 수 있고 또한 한방 진단의 객관화에 기초적인 자료로 활용될 수 있는 중요한 과제이다. 본 논문의 목표는 기구인영비교맥 측정장치를 활용해서 기구인영맥 부위에서 手技를 통한 맥의 크기 정도를 결정해 보고 이어서 기구인영맥의 盛衰를 기기로 측정한 후 器機測定値와 手技脈診의 상관성을 평가하여 기기의 의의를 되먹임해 주어 辨證過程의 객관적 자료로써 활용하고 나아가 측정장치의 유의성을 높이고자 하는데 있다. 그 결과 몇 가지 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

* 교신저자 : 장경선, 전남 나주시 대호동 252 동신대학교 한의과대학
E-mail : jangdol@red.dongshinu.ac.kr, Tel : 061-330-3521
접수: 2001/12/02 · 수정: 2002/01/10 · 채택 : 2002/02/06

재료 및 방법

1. 측정기기

센서의 특성, 측정부위 위치와 면적(크기), 가압의 정도 (Bias Pressure) 그리고 센서의 접촉 또는 부착상태 등을 감안하여 센서의 측정부위 면적은 손가락의 단면적과 비슷하게 1㎠정도가 되게 하였다. 이는 센서를 정확한 맥동 부위에 위치시키기 위한 것이다. 실제 맥진에서는 손가락을 좌우로 움직이다가 맥압이 가장 크게 느껴지는 곳에서 진맥을 한다. 따라서 맥진기도 센서를 측정 중에 좌우로 자유롭게 움직이면서 맥압의 크기가 가장 큰 위치를 선택하여 이동 가능하도록 설계되어야 하기 때문이다[2]. 접촉부위는 인간 신체와 비슷한 밀도와 탄성을 갖는 실리콘고무를 사용하여 접촉부위를 제작하였다. 센서는 접촉부위의 표면 진동변위를 측정할 수 있게 1㎤이하의 active volume을 갖는 마이크로폰을 사용하여 제작하고 이를 physiograph(Havard, U.K. 1993)에 연결하여 파형을 기록하였다(Fig. 1). 청진기를 개조하여 제작한 센서의 구조는 다음과 같다(Fig. 2).

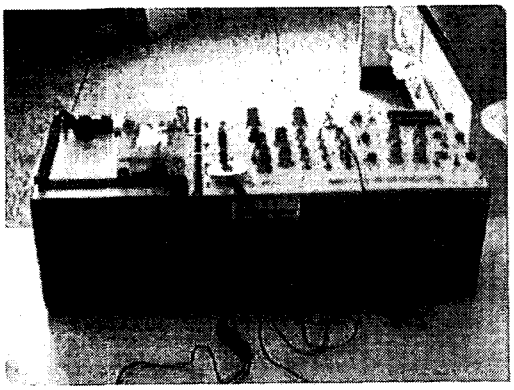

Fig. 1. 제작한 기구인영맥 측정장치

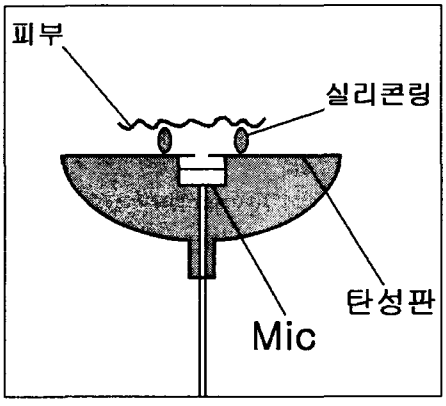

Fig. 2. 센서의 모식도

센서는 약Ø1㎝ 정도의 실리콘링과 마이크로폰을 탄성판 앞뒷면에 고정시킨 구조이며 청진기 탄성판은 적당한 가압시 안정적이고 재현성 있는 접촉을 위하여 작용하게 되는 구조이다. 이런 구조의 센서로 측정된 신호는 전치증폭기와 10Hz 저주파 통과필터를 지난 후 기록계에 기록된다. 이렇게 얻은 기구와 인영맥신호의 전형적인 파형은 다음과 같다(Fig. 3~4).

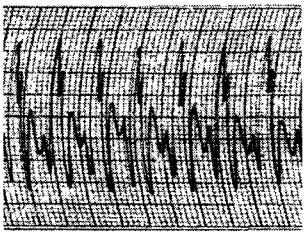

Fig. 3. 인영의 맥신호 (Microphone, ATR35s+10Hz LPF)

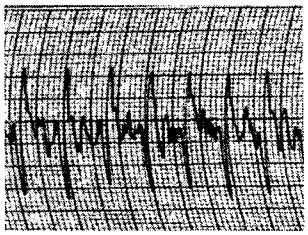

Fig. 4. 기구의 맥신호 (Microphone, ATR35s+10Hz LPF)

이와 같이 인영과 기구에서 동일한 면적으로 접촉하면서 측정하므로 센서의 절대교정은 필요치 않으며 상대적으로 비교 가능하다.

Table 1. 기구인영맥 측정결과

측정번호	기구	인영	인영/기구	심박수 (10초당)
1	2.97	2.74	0.92	14
2	3.04	2.66	0.88	15
3	2.89	2.80	0.97	14
4	2.32	2.77	1.19	14
5	2.72	2.56	0.94	14
6	2.63	2.49	0.95	15
7	2.60	2.70	1.04	14
8	2.57	2.65	1.03	14
9	2.56	2.66	1.04	14
10	2.25	2.41	1.07	14
11	2.52	2.63	1.04	14
12	2.25	2.35	1.04	14
13	2.25	2.65	1.18	14
14	2.19	2.61	1.19	14
15	2.38	2.53	1.06	14
16	2.25	2.60	1.16	14
17	2.41	2.59	1.07	14
18	2.30	2.63	1.14	14
19	2.35	2.57	1.09	14
20	2.54	2.60	1.02	14
21	2.14	2.27	1.06	14
22	2.65	2.50	0.94	14
23	2.19	2.64	1.21	14
24	2.58	2.62	1.02	13
평균	2.48	2.59	1.05	
편차	0.25	0.12	0.09	

2. 측정기기의 재현성 평가

이와 같이 제작된 기구인영맥측정장치의 기기적 재현성을 평가하였다. 모든 case의 실험은 같은 센서로 측정하였으므로 기기의 감도에 의한 효과는 모두 같다. 같은 맥을 반복적으로 측정할 때 같은 맥신호를 얻을 수 있는가 하는 재현성에 대해서는 다음 두가지 측면에서 볼 수 있다. 일단 접촉압력(Bias Pressure)은 고정하고 접촉을 유치한 채로 연속된 시계열의 맥신호가 고르게 측정되는가 하는 점이며 이것은 Fig. 3~4에서 보는 바와 같이 만족할만한 정도임을 알 수 있다. 또 한가지는 센서의 접촉을 해제하고 다시 그 부위의 맥신호를 얻기 위하여 센서를 재접촉시켰을 때 전의 측정에서 얻은 맥신호와 같은 결과를 얻을 수 있는가 하는 점이다. 이를 평가하기 위하여 정상상태의 28세 성인 남성을 피측정대상으로 하여, 온도 20~25℃의 조용한 실내에

서 안정상태를 유도한 후 오전 10시부터 약 45분간의 측정시간에 걸쳐 24회 반복하여 측정하였다. 측정방법은 피측정자의 기구맥과 인영맥을 손으로 촉진(palpation)한 후 가장 박동(beat)이 잘 느껴지는 곳을 유성필기구를 이용하여 표시하고 그 곳에 센서를 갖다대어 생리기록계를 통해 각각의 맥신호그래프를 기록하였다. 맥신호그래프를 해석하는 데는 다음과 같은 방법을 사용하였다. 먼저 기구맥과 인영맥 각각의 맥신호 그래프 상에서 10초 동안 안정적으로 유지된 파형을 골라 진폭의 크기를 측정하여(진폭의 크기는 0.5mm 당 0.1V 에 해당함) 평균을 산출한 후 기구맥과 인영맥 각각의 평균과 인영/기구의 비율을 표기하였다. 아울러 기구맥과 인영맥 각각의 편차도 표기하였다(Table 1, Fig. 5).

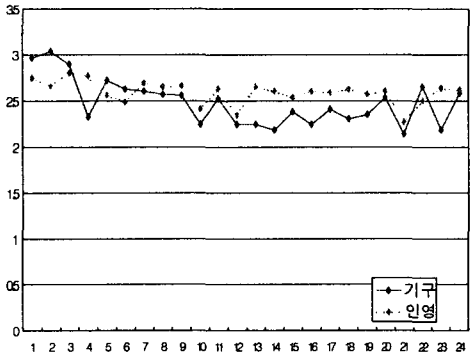

Fig. 5. 기구인영맥 측정값의 추이도(반복 측정 추이도)

측정 후 맥신호그래프를 분석한 결과 24회 걸쳐 지속적으로 측정한 기구맥과 인영맥의 파형은 거의 유사한 형태를 보임을 알 수 있었다. 또한 맥신호그래프의 정량적 평가방법을 적용하여 분석해본 결과 기구맥의 값은 2.14에서 3.04까지 분포하였고 인영맥의 값은 2.27에서 2.80까지 분포하였다. 각각의 표준편차 값은 0.25와 0.12이여서 기구맥 보다는 인영맥에서 고른 분포가 보였다. 이는 기구맥이 위치한 요골동맥부위의 해부학적 구조로 인하여 기구맥에서의 측정이 인영맥보다 다소 어려움을 반영하는 것으로 사료된다[1]. 맥성(脈盛)은 맥파의 진폭의 절대적 크기로 | P인영 | / | P기구 | 의 비율로 대응 할 수 있고, 조(躁)는 맥파 간격의 조밀성으로 분당 脈搏數로 간주였다. 인영맥의 값을 기구맥의 값으로 나눈 값은 0.88에서 1.21까지 분포하였으며 표준편차는 0.09로 나타나 인영기구 비교 맥진시에는 편차가 확연히 줄어들었음을 알 수 있었다. 평성 6회, 일성 18회, 10초 심박수는 2번 6번, 24번을 제외하곤 모두 14회로 동일하게 측정되었다. 이와 같이 제작된 기구인영맥측정장치는 센서의 접촉을 해제하고 다시 그 부위의 맥신호를 얻기 위하여 센서를 재접촉시켰을 때 맥신호의 형태, 크기, 박동 수 등에서 유의한 재현성을 지니고 있는 것으로 평가되었다. 이상의 선행연구결과를 바탕으로 기기의 한의학적 의의를 평가하기 위하여 기구인영맥의 수기맥진과 기기측정치의 상관성을 평가하기 위한 연구를 진행하였다.

1) Radius의 styloid process가 비스듬히 위치하고 있어서 센서와의 부착이 일정치 않게 된다.

3. 측정대상

20~40대의 건강한 남녀 자원자를 대상으로 측정하였다.

4. 실험방법

1) 수기맥진법에 의한 기구인영맥의 크기 평가

측정자가 수기로 피측정자의 기구 부위와 인영 부위를 맥진하여 시술자가 손끝에서 느낀 기구와 인영맥의 크기를 다음과 같은 구분을 지어 표기하여 Fig. 6과 같이 관념적으로 1성, 2성, 3성, 4성 등으로 판단하는 표준을 삼았다. 또한 피측정자의 전체적인 맥상을 아래 표(Table 2)[13]를 이용하여 분석에 참고로 하였다.

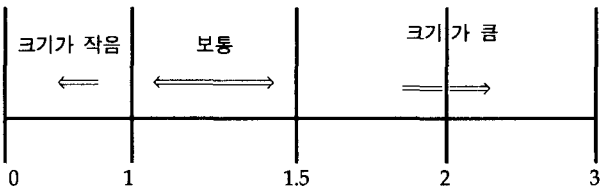

Fig. 6. 수기에 의한 기구인영맥의 크기 비교시 안진자 감각의 평가법

Table 2. 脈象診斷表

항목	맥의 종류						
	깊이	속도	넓이	강도	성질	길이	리듬
구분	浮( ) 중간( ) 沈( ) 盆沈( )	數( ) 遲( ) 回/分	細( ) 大( )	虛( ) 實( )	滑( ) 澁( ) 弦( ) 緊( )	短( ) 長( )	結( ) 促( ) 代( ) 緩( )
전체적 맥상							

2) 기구인영맥측정장치를 활용한 기기인영맥의 크기 평가

기기의 의한 측정은 Fig. 1에서 제시된 센서 모식도에 의하여 제작된 기기로 직접 기구인영맥 부위를 측정하였다. 40사례의 건강인을 피측정대상으로 하여, 온도 20~25℃의 조용한 실내에서 안정상태를 유도한 후 피측정자의 기구맥과 인영맥을 손으로 촉진(palpation)한 후 가장 박동(beat)이 잘 느껴지는 곳을 유성필기구를 이용하여 표시한 후 그 곳에 센서를 접촉시켰다. 센서를 통해 나온 신호를 생리기록계를 이용해 각각의 맥신호 그래프를 기록하였다. 측정된 그래프를 해석하는 것은 기구맥과 인영맥 각각의 맥신호 그래프 상에서 10초 동안 안정적으로 유지된 파형을 골라 진폭의 크기를 측정하여(진폭의 크기는 0.5mm 당 0.1V 에 해당함) 평균을 산출한 후 기구맥과 인영맥 각각의 평균과 인영/기구의 비율을 표기하였다.

결 과

1. 측정결과

총 40 사례의 기구와 인영맥을 수기와 기기를 통해 측정하여 얻어진 수치를 정리하여 제시하였다(Table 3).

Table 3. 측정결과

case	수기 측정			맥진기 측정			빈도	전통적 맥상
	기구맥	인영맥	Ratio (인영/기구)	기구맥	인영맥	Ratio (인영/기구)		
1	0.9	1.4	1.56	2.76	2.71	0.98	15/10s	益沈 細 弱短
2	1	1.9	1.90	3.37	4.75	1.41	13/10s	益沈 細 溢
3	0.9	1.4	1.56	2.77	2.27	0.82	14/10s	沈 細 滑
4	0.8	1.2	1.50	1.90	2.37	1.25	12/10s	益沈細 微緊
5	0.8	1.2	1.50	1.94	1.53	0.79	12/10s	益沈細 微緊
6	0.9	1.5	1.67	1.68	2.98	1.77	12/10s	沈 微緊 滑
7	0.8	1.3	1.63	2.13	2.38	1.12	13/10s	益沈細 溢
8	1	0.9	0.90	2.57	2.42	0.94	14/10s	益沈細 滑
9	1	0.9	0.90	2.48	2.04	0.82	12/10s	益沈, 滑溢弱
10	0.9	1.3	1.44	2.81	2.78	0.99	15/10s	沈細弦
11	1.1	1.2	1.09	3.02	2.55	0.84	12/10s	益沈細 微滑, 緩弱
12	1.2	1.2	1.00	2.85	2.65	0.93	11/10s	沈滑有力
13	1	1.2	1.20	2.46	2.25	0.91	15/10s	沈虛 按無力
14	1.1	1.1	1.00	2.83	2.77	0.98	13/10s	沈實滑 微弦
15	1	1.3	1.30	2.54	2.76	1.09	10/10s	沈細微弦
16	1.2	1.1	0.92	3.00	2.17	0.72	12/10s	沈實滑
17	1.1	1.4	1.27	2.49	2.88	1.16	14/10s	浮虛滑
18	1	1.2	1.20	2.28	2.78	1.22	10/10s	沈緊 有力
19	0.6	1.7	2.83	2.30	3.40	1.48	12/10s	益沈細 微緊 溢
20	1.3	1.3	1.00	2.65	2.77	1.05	15/10s	沈溢微緊
21	1.2	1.2	1.00	2.83	2.31	0.82	12/10s	沈實滑
22	1.1	1.4	1.27	2.66	2.89	1.09	10/10s	沈細弦
23	1	1.45	1.45	2.50	2.69	1.08	11/10s	沈 緩 微緊
24	0.8	1.45	1.81	2.44	2.78	1.14	14/10s	沈 細 緊滑
25	0.9	0.9	1.00	2.85	2.23	0.78	12/10s	細 弦
26	1.45	1.15	0.79	2.69	2.60	0.97	12/10s	浮 大 實
27	0.65	0.85	1.31	2.93	2.84	0.97	13/10s	沈 弱
28	0.65	1.15	1.77	2.49	3.39	1.36	9/10s	沈細弱
29	0.8	1.15	1.44	2.74	2.61	0.95	14/10s	沈滑
30	0.9	0.8	0.89	2.65	2.52	0.95	13/10s	沈滑
31	1.1	1.3	1.18	2.87	3.13	1.09	11/10s	實滑緩
32	1	1.2	1.20	2.9	2.59	0.89	14/10s	沈實緩
33	1.1	1.05	0.95	2.59	2.54	0.98	12/10s	沈實緩
34	0.65	1.05	1.62	2.55	2.33	0.91	12/10s	益沈細有力
35	1.1	1.15	1.05	2.78	2.37	0.85	11/10s	益浮滑緊
36	0.7	0.8	1.14	2.83	2.36	0.83	13/10s	沈細溢弱
37	0.8	1.2	1.50	2.45	2.68	1.09	10/10s	沈溢
38	0.9	1.3	1.44	2.46	2.59	1.05	14/10s	益沈 滑
39	0.85	1	1.18	2.86	2.81	0.98	12/10s	沈緊 弱
40	0.7	0.8	1.14	2.98	2.56	0.86	10/10s	益沈細 緩弱

2. 분석 및 토의

1) 수기맥진과 기기측정치에 의한 氣口와 人迎脈의 범위

수기맥진에 의한 기구맥의 범위는 0.6에서 1.45까지였고 1미만은 20사례, 1~2사이는 20사례였다. 기기측정치에 의한 기구맥의 범위는 1.68에서 3.37까지이었고 1~2사이는 3사례, 2~3 사이는 35사례, 3이상은 2사례가 있었다. 수기맥진에 의한 인영맥의 범위는 0.65에서 1.9까지이었고 1미만은 7사례 1~2사이는 33사례였다. 기기측정치에 의한 인영맥의 범위는 1.53에서 4.75까지였고 1~2사이는 1사례, 2~3사이는 35사례, 3~4사이는 3사례, 4이상은 1사례가 있었다.

2) 수기맥진과 기기측정치에 의한 기구와 인영맥의 상대적 크기에 관한 사례 수

그리고 수기맥진 시에 기구맥이 인영맥보다 큰 경우는 5사례, 수기맥진 시에 인영맥이 기구맥보다 큰 경우는 30사례였고, 수기맥진 시 기구와 인영맥의 크기가 같은 경우는 5사례가 있었다. 기기측정치에 의한 기구맥이 인영맥보다 큰 경우는 25사례, 기기측정치에 의한 인영맥이 기구맥보다 큰 경우는 15사례였다.

3) 수기맥진과 기기측정치에 의한 인영맥/기구맥의 Ratio 범위

수기측정 시에 인영을 기구값으로 나눈 값의 범위는 0.76에서 2.83까지 였고 1미만은 7사례, 1~2사이는 32사례, 2~3사이는 1사례였다. 기기측정 시에 인영을 기구값으로 나눈 값의 범위는 0.72에서 1.77까지 였고 1미만은 24사례, 1~2사이는 16사례였다 (Table 4).

Table 4. 기구, 인영, 인영/기구의 수기맥진과 기기측정치의 범위 및 평균

	수기맥진		기기측정	
	범위	평균	범위	평균
기구맥	0.60 ~ 1.45	0.95	1.68 ~ 3.37	2.64
인영맥	0.65 ~ 1.90	1.20	1.53 ~ 4.75	2.68
ratio(인영/기구)	0.76 ~ 2.83	1.31	0.72 ~ 1.77	1.03

4) 기구인영맥측정장치 맥신호의 盛·虛·躁 평가

기구인영비교맥법은 기구, 인영 부위 맥의 성(盛)·허(虛)·조(躁)의 상태를 살펴서 판단한다. 기구인영맥을 정량화하기 위해서는 압력센서로 인영부위와 기구부위에의 맥파를 측정하여 P인영(t)(Pulse 인영, 이후 P인영(t)으로 표기함), P기구(t)의 맥신호 파형(Pulse 기구, 이후 P기구(t)로 표기함)을 얻어야 한다(Fig. 3~4). 기구인영맥측정장치를 통하여 얻어진 기구맥과 인영맥의 맥신호파형에서 盛의 의미를 반영하는 정수(Parameter)는 다음과 같이 설정했다.

(1) 기구인영비교맥법의 기기측정치에 의한 盛의 평가

盛은 脈大의 의미로, 一盛은 一倍를 뜻하니 人迎과 氣口를 相對的으로 比較함에 있어 '此大于彼, 或彼大于此'라 하였으니 이는 맥파 높이의 절대적인 크기에 의하여 판단될 수 있다(Fig. 7~10).

㉮ 맥신호의 세기로 '盛'의 개념을 표현하는 개념도

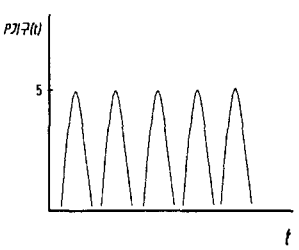

Fig. 7. 기구맥의 모식도

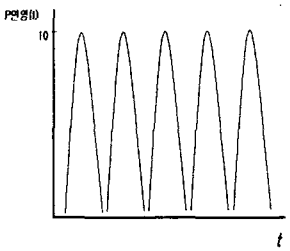

Fig. 8. 인영맥의 모식도

㉮ 기기측정치의 '盛'의 상태를 반영하는 맥신호 그래프의 예

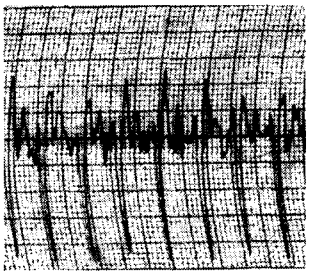

Fig. 9. 盛-기구(사례 2)

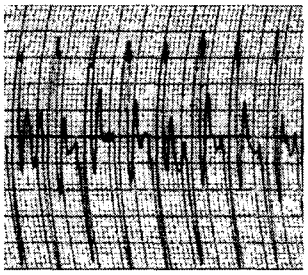

Fig. 10. 盛-인영(사례 2)

Fig. 7~8에서 인영과 기구에서 동일한 센서로 측정한 압력파형의 도식적인 예를 본다면 P인영의 진폭이 P기구보다 크게 나타나고, 두 신호는 서로 동기되어 있다. | P인영 | / | P기구 | 의 값을 취하면 인영과 기구에서 측정된 맥신호 진폭의 비율이 1.41인데 이것을 인영맥이 기구맥에 비해서 성(盛)하다는 개념과 대응된다(Fig 9~10).

(2) 기구인영비교맥법의 기기측정치에 의한 '虛'의 평가

기구인영맥을 정량화하기 위해서는 압력센서로 인영부위와 기구부위에의 맥파를 측정하여 P인영(t), P기구(t)의 맥신호 파형을 얻어야 한다(Fig. 3~4). 기구인영맥측정장치를 통하여 얻어진 기구맥과 인영맥의 맥신호파형에서 虛의 의미를 반영하는 정수(Parameter)는 다음과 같이 설정했다. 虛는 맥이 가늘고 약하다는 의미로 이 역시 맥파 높이의 절대적인 크기에 의하여 판단될 수 있다(Fig 11~14).

㉮ 맥신호의 절대적인 크기로 '虛'의 개념을 표현하는 개념도

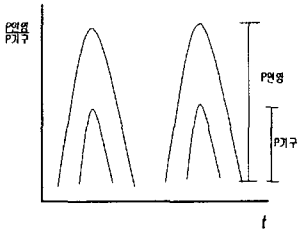

Fig. 11. P인영/P기구의 경우 I

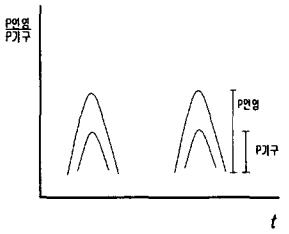

Fig. 12. P인영/P기구의 경우 II

㉯ 기기측정치의 '虛'의 상태를 반영하는 맥신호 그래프의 예

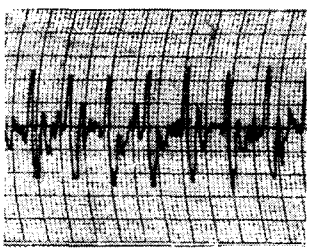

Fig. 13. 虛-기구(사례 6)

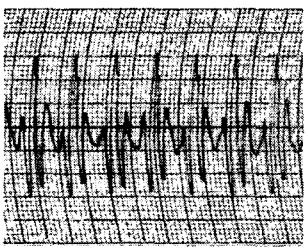

Fig. 14. 虛-인영(사례 6)

비율은 같지만 절대치가 다른 상태의 경우로 맥신호의 절대값을 활용하여 虛의 개념과 연관시켜 보았다. 즉 Fig. 11~12의 경우는 인영의 신호가 기구의 신호보다 2배 큰, 즉 "인영 2성"의 경우라 할 수 있지만 Fig. 11의 경우 맥의 절대치가 크고 Fig. 12의 경우 맥의 절대치가 작은 경우이다. 곧 맥신호의 절대적인 크기가 '虛'의 개념을 표현한다. 사례 6의 경우는 '盛'에 대응하는 사례 2의 맥신호에 비해서 기구와 인영맥의 절대크기가 작다. 따라서 사례 6의 경우는 기구맥이 인영맥에 비해서 '虛'하다는 개념에 대응된다(Fig 13~14).

(3) 기구인영비교맥법의 기기측정치에 의한 躁의 평가

躁는 有動, 搖의 意味로 이는 맥파 간격이 조밀하게 나타나는 정도인 분당맥박수에 의하여 판단될 수 있다(Fig. 15~18).

㉮ 맥파 간격의 조밀성을 통한 '躁'의 개념을 표현하는 개념도

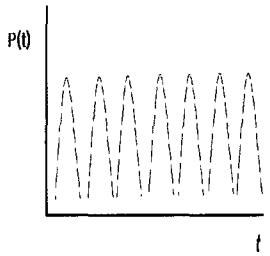

Fig. 15. 파형이 조밀한 경우

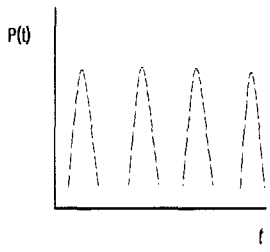

Fig. 16. 파형이 조밀하지 않는 경우

㉯ 기기측정치의 '躁'의 상태를 반영하는 맥신호 그래프의 예

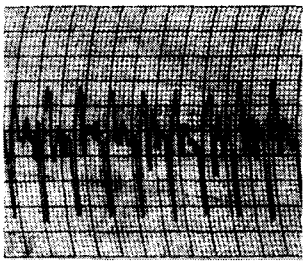

Fig. 17. 躁를 나타내는 맥(사례 1)

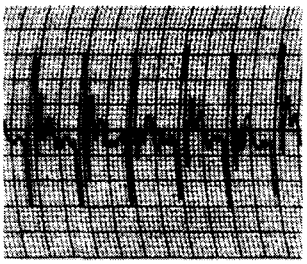

Fig. 18. 躁와 대비되는 맥(사례 40)

Fig. 15~16에서는 맥신호의 시계열에서 조밀하게 나타나는 정도를 분당 맥박수와 연관지어 보았다. Fig. 15가 Fig. 16보다 조(躁)한 것으로 간주하였다. 사례 1은 10초당 맥박수가 15회이며 사례 40은 10초당 맥박수가 10회였다. 따라서 사례 1의 경우는 기구인영비교맥법에서 '躁'의 개념에 대응된다(Fig. 17~18).

5) 기구인영맥에 대한 수기맥진과 기기측정치의 비교

(1) 기구맥

총 40사례 가운데 기구맥에서 수기맥진감각에 의한 크기와 기기측정치의 맥 크기는 일대일 대응은 아니지만 수기맥진값이 커짐에 따라 기기측정값도 선형적으로 비례해서 커지는 경향을 보이고 있다. 따라서 기구, 인영맥을 수기맥진과 기기측정치의

상관성 평가를 위해서는 맥신호 출력 신호의 새로운 축척조정이 필요하다. 다만 11사례에서 선형적인 비례관계를 벗어나는 점이 관찰된다. 특히 전통적인 맥상이 아주 깊은 맥상(益沈의 맥상)을 띨 때 더 관찰되었다. 이 점에 대해서 더 많은 사례 연구가 필요하다고 사료된다.

Table 5. 기구맥에 대한 수기맥진과 기기측정치의 비교

사례번호	수기맥진 기구맥	맥진측정 기구맥	비고	전통맥상
19	0.60	2.30		益沈細 微緊 澁
27	0.65	2.93	*	沈 弱
28	0.65	2.49		沈細弱
34	0.65	2.55		益沈細有力
36	0.70	2.83		沈細澁弱
40	0.70	2.98		益沈細 緩弱
4	0.80	1.90	*	益沈細 微緊
5	0.80	1.90	*	益沈細 微緊
7	0.80	2.13	*	益沈細 澁
24	0.80	2.44		沈 細 緊滑
29	0.80	2.74		沈滑
37	0.80	2.45		沈澁
39	0.85	2.86		沈緊 弱
1	0.90	2.76		益沈細 弱 短
3	0.90	2.77		沈 細 滑
6	0.90	1.68	*	沈 微緊 滑
10	0.90	2.81		沈細弦
25	0.90	2.85		細 弦
30	0.90	2.65		沈滑
38	0.90	2.46	*	益沈 滑
2	1.00	3.37	*	益沈 細 澁
8	1.00	2.57		益沈細 滑
9	1.00	2.48		益沈 滑澁弱
13	1.00	2.46		沈虛 按無力
15	1.00	2.54		沈細微弦
18	1.00	2.28	*	沈緊 有力
23	1.00	2.50		沈 緩 微緊
32	1.00	2.90		沈實緩
11	1.10	3.02		益沈細 微滑, 緩弱
14	1.10	2.83		沈實滑 微弦
17	1.10	2.49	*	浮虛滑
22	1.10	2.66		沈細弦
31	1.10	2.87		實滑緩
33	1.10	2.59		沈實緩
35	1.10	2.78		益浮滑緊
12	1.20	2.85		沈滑有力
16	1.20	3.00		沈實滑
21	1.20	2.83		沈實滑
20	1.30	2.65	*	沈澁微緊
26	1.45	2.69	*	浮 大 實

* : 수기맥진과 기기측정치간의 불일치 사례

② 인영맥

총 40사례 가운데 인영맥에서 수기맥진감각에 의한 크기와 기기측정치의 인영맥 크기는 일대일 대응은 아니지만 수기맥진 값이 커짐에 따라 기기측정값도 선형적으로 비례해서 커지는 경향을 보이고 있다. 따라서 기구, 인영맥을 수기맥진과 기기측정치의 상관성 평가를 위해서는 맥신호 출력 신호의 새로운 축척조정이 필요하다. 다만 7사례에서 선형적인 비례관계를 벗어나는 점이 관찰된다. 이는 기구맥의 11사례에 비해서는 줄어든 것으로 기구맥보다 인영맥에서 더 선형적인 비례관계가 나타나는 것으로 관찰되었다.

Table 6. 인영맥에 대한 수기맥진과 기기측정치의 비교

사례번호	수기맥진 인영맥	맥진측정 인영맥	비고	전통맥상
30	0.80	2.52		沈滑
36	0.80	2.36		沈細澁弱
40	0.80	2.56		益沈細 緩弱
27	0.85	2.84		沈 弱
8	0.90	2.42		益沈細 滑
9	0.90	2.04	*	益沈 滑澁弱
25	0.90	2.23		細 弦
39	1.00	2.81		沈緊 弱
33	1.05	2.54		沈實緩
34	1.05	2.33	*	益沈細有力
14	1.10	2.77		沈實滑 微弦
16	1.10	2.17		沈實滑
26	1.15	2.60		浮 大 實
28	1.15	3.39		沈細弱
29	1.15	2.61		沈滑
35	1.15	2.37	*	益浮滑緊
4	1.20	2.37		益沈細 微緊
5	1.20	2.37		益沈細 微緊
11	1.20	2.55		益沈細 微滑, 緩弱
12	1.20	2.65		沈滑有力
13	1.20	2.25	*	沈虛 按無力
18	1.20	2.78		沈緊 有力
21	1.20	2.31	*	沈實滑
32	1.20	2.59		沈實緩
37	1.20	2.68		沈澁
7	1.30	2.38	*	益沈細 澁
10	1.30	2.78		沈細弦
15	1.30	2.76		沈細微弦
20	1.30	2.77		沈澁微緊
31	1.30	3.13		實滑緩
38	1.30	2.59		益沈 滑
1	1.40	2.71		益沈 細 弱 短
3	1.40	2.27	*	沈 細 滑
17	1.40	2.88		浮虛滑
22	1.40	2.89		沈細弦
23	1.45	2.69		沈 緩 微緊
24	1.45	2.78		沈 細 緊滑
6	1.50	2.98		沈 微緊 滑
19	1.70	3.40		益沈細 微緊 澁
2	1.90	4.75		益沈 細 澁

* : 수기맥진과 기기측정치간의 불일치 사례

6) 수기맥진과 기기측정치의 상관성 그래프와 상관계수 평가

수기맥진과 기기측정치의 상관성을 알아보기 위하여 수기맥진시의 기구값과 기기측정치의 기구값, 수기맥진시의 인영값과 기기측정치의 인영값 그리고 수기맥진시의 인영값을 기구값으로 나눈 값(Ratio)과 기기측정 시의 인영값을 기구값으로 나눈 값의 상관계수 그래프와 분석표는 아래와 같다(Table 7, Fig. 19~21).

Table 7. 기구, 인영, 인영/기구의 상관계수

	기구맥	인영맥	인영/기구맥 (Ratio)
R^2	0.0442	0.3953	0.4072
R	0.21, 21%	0.63, 63%	0.64, 64%

(1) 기구맥

수기맥진과 기기측정치의 기구맥에서의 상관계수는 R2=0.0442 (R=0.21)이며, 그 비례 관계식은 y = 0.3344x + 2.3209로 낮은 상관성을 보였다. 여기서 y는 출력신호의 전압이며 x는 시술자의 맥진감각을 4단계로 분류하여 부여한 값이다. 이 두 값을 함께 맥진신호로 비교하기 위해서 임의의 축척을 설정하여 본 것이었다. 이것이 바른 설정이기 위해서는 새로운 축척조정이 필요하다(Fig 19).

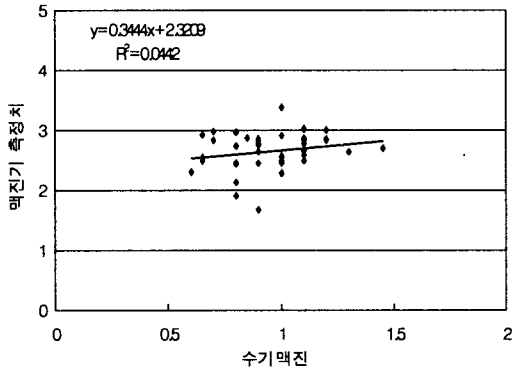

Fig. 19. 수기맥진과 기기측정치의 상관그래프(기구맥)

(2) 인영맥

수기맥진과 기기측정치의 인영맥에서의 상관계수는 R2= 0.3953(R=0.63)이며, 그 비례관계식은 y = 1.1847x + 1.2645로 기구맥에 비하여 비교적 높은 상관성을 보였다. 여기서 y는 출력신호의 전압이며 x는 시술자의 맥진감각을 4단계로 분류하여 부여한 값이다. 이 두 값을 함께 맥진신호로 비교하기 위해서 임의의 축척을 설정하여 본 것이었다. 이것이 바른 설정이기 위해서는 새로운 축척조정이 필요하다(Fig 20).

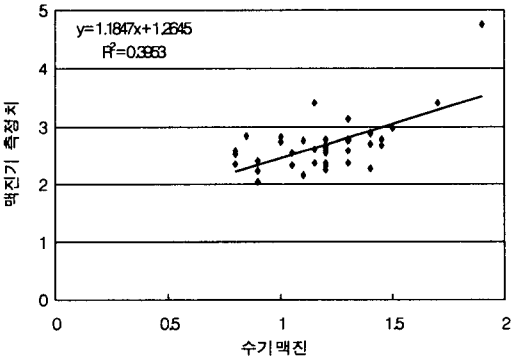

Fig. 20. 수기맥진과 기기측정치의 상관그래프(인영맥)

(3) 인영/기구맥의 Ratio

수기맥진과 기기측정치의 인영/기구맥의 상관계수 R=0.64 였고, 그 비례 관계식은 y = 0.3548x + 0.5576이었다. R2=0.4072 (R=0.64)로 기구인영맥에 비하여 향상된 상관성을 보였다. 여기서 y는 출력신호의 전압이며 x는 시술자의 맥진감각을 4단계로 분류하여 부여한 값이다. 이 두 값을 함께 맥진신호로 비교하기 위해서 임의의 축척을 설정하여 본 것이었다. 이것이 바른 설정이기 위해서는 새로운 축척조정이 필요하다(Fig 21).

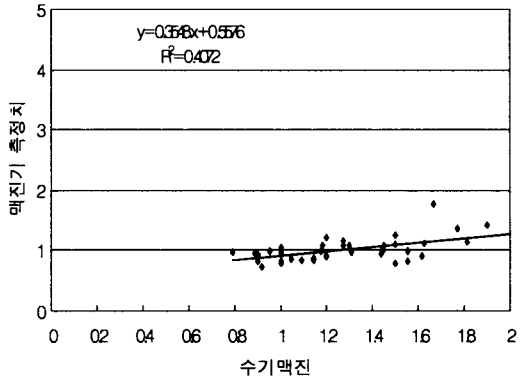

Fig. 21. 수기맥진과 기기측정치의 상관그래프(인영/기구의 Ratio)

이상의 수기맥진 시의 기구, 인영 그리고 인영/기구Ratio와 기기측정치의 기구, 인영 그리고 인영/기구Ratio의 상관계수와 수기맥진 시의 기구, 인영 그리고 인영/기구Ratio와 기기측정치의 기구, 인영 그리고 인영/기구Ratio의 기기측정치 상관성 그래프를 총괄하여 분석하면 수기맥진값을 표준으로 삼았을 때 상관계수는 기구 인영맥을 각각 측정하였을 때는 기구맥에서는 낮게 나타났고, 인영맥에서는 비교적 높게 나타났고, 인영/기구 Ratio로써 표현할 때는 크게 향상되었다. 기기측정치는 기구맥보다는 인영맥에서 보다 상관성 있게 나타났으며, 기기측정치 상관성 그래프는 일정한 선형적 비례관계가 존재하여 기기측정치가 수기맥진 값을 일정하게 반영함을 볼 수 있었으며, 상관계수와 마찬가지로 기구맥에서는 낮게 나타났고 인영맥에서는 비교적 높게 나타났고, 인영/기구 Ratio로써 표현할 때는 기구인영맥을 각각 측정했을 때보다 크게 향상되었다. 이는 손목부위(요골동맥)의 기구맥과 목부위(총경동맥)의 인영맥을 진맥하여, 두 맥의 성쇠의 차이를 비교하여 경맥의 병소를 판단하는 기구인영비교맥법의 본래 취지를 기기측정치가 현재는 64%정도 반영하고 있다고 판단되는데 앞으로 상관성을 더 향상시키기 위한 방안이 요구된다고 하겠다.

7) 기구인영맥측정장치의 보완사항

수기맥진값을 표준으로 삼았을 때 기기측정치는 기구맥보다는 인영맥에서 보다 상관성 있게 나타났다. 이는 기구맥이 위치해 있는 요골동맥 주위의 해부학적 특성으로 말미암아 가압과 접촉각의 유지가 어려웠던 점과 피측정인의 개인오차 즉, 盆沈細數脈의 형상을 띨 때 맥신호를 얻기가 어려웠던 점 그리고 수기맥진 감각의 표준화에 오차가 있었을 가능성에 기인하는 것으로 사료된다. 그러나 가압에 따라서 나타나는 파형의 크기는 보정되어 있으므로 크게 차이가 나지 않았다. 이로 볼 때 기구부위의 수기맥진 측정값과 기기측정치의 상관성을 높이기 위해서는 접촉각도 유지를 더 유의해서 측정할 필요가 있다. 또한 피측정인의 맥이 아주 깊은 맥상(盆沈의 맥상)을 띨 때 기구맥에서의 정확한 맥신호 크기를 얻기 위한 접촉각과 가압의 일정한 유지 등의 측정기법 숙련도가 요구된다. 수기맥진 감각의 표준화 때 오

차를 줄이기 위한 방안으로 여러 명의 측정자가 공동으로 피측정인의 기구인영맥 수기맥진 감각을 비교 검토하여 편차를 보정한 후 이를 바탕으로 기기측정치와 대조해 보는 것이 필요하다.

8) 후속 연구 방향

후속 연구 방향으로는 인영기구맥 부위에서 수기맥진에 의한 크기의 정도와 기기측정치가 얼마나 합치되는가에 관한 상관성을 환자군을 대상으로 평가할 필요가 있다. 이를 통해 환자군에서 나타나는 기구맥과 인영맥 그리고 인영/기구맥의 Ratio가 정상군과 어떻게 차별화 나타나는 지를 비교하여 기기의 정확도를 향상시키기 위한 Data Base를 확보해야 한다. 나아가서 특정 질병 환자군의 기구인영맥을 측정하여 질병에 따른 기구인영맥의 발현경향성을 파악하고 이를 바탕으로 기구인영맥 측정장치의 임상활용성을 높이는 연구가 진행될 필요가 있다. 기존의 맥진기를 활용하여 특정 질병 환자군의 맥파형을 관찰한 연구로는 朴 등의 "妊娠中 來院患者의 脈波型 觀察"[14]과 "肥滿症 患者의 脈波型 觀察"[15], 李의 "電子脈診計에 의한 急性胃炎患者의 脈波型과 鍼施術後 脈波型과의 比較 觀察"[16]로 촌구맥법을 적용한 연구는 있으나 기구인영맥법을 적용한 연구는 없는 실정이다. 또한 경락의 생물시간에 따른 24시간의 연속적인 기구인영맥의 크기 변화를 관찰하여 측정장치가 經氣의 변동 상태를 얼마나 반영하는가에 관한 연구를 진행시킬 필요도 있다.

결 론

기구인영맥의 측정지표는 盛, 虛, 躁의 상대비교로서 이는 맥파 높이의 절대적인 크기, | P인영 | / | P기구 | 그리고 맥파 간격이 조밀하게 나타나는 정도를 定數로 하여 수기맥진과 기기측정치의 상관성 정도를 평가하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

수기맥진 측정치를 표준으로 삼았을 때 기기 측정치는 기구맥보다는 인영맥에서 보다 상관성 있게 나타났다. 상관계수는 기구 인영맥을 각각 측정하였을 때는 비교적 낮게 나타났고, 인영/기구 Ratio로써 표현할 때는 크게 향상되었다. 수기맥진 측정치와 기기 측정치 사이에는 일정한 선형적 비례관계가 존재함을 볼 수 있었다. 수기맥진과 기기측정치의 상관성 평가를 위해서는 기기 출력치의 새로운 축척조정이 필요하다.

참고문헌

1. 경희대 45기 졸준위 : 한방진단의 실제적 접근, 서울, 일중사, : 23, 1997.
2. 김조열, 김경요, 고기덕 : 맥진기의 문제점과 개선방안에 관한 연구, 대한한의진단학회지 3(1):28-36, 1999.
3. 이호재, 박영배, 허웅 : 인영 · 촌구 대비법을 이용한 맥 진단 시스템 구현, 의공학회지 14(1):73-80, 1993.
4. 張介賓 : 國譯景岳全書, 서울, 一中社 , 140, 1992.
5. 黃元御 : 黃元御醫書十一種(下), 北京, 人民衛生出版社, 47-48, 1990.
6. 程士德 : 素問注釋匯粹(上冊), 北京, 人民衛生出版社, 156-157, 1982.
7. 洪元植 : 精校黃帝內經靈樞, 서울, 洋醫學研究院出版部, 22, 50,71,79,130,267, 1985.
8. 王叔和 : 古本仿宋圖註難經脈訣, 台北市, 文光圖書有限公司, 1-3, 1996.
9. 吳國定 : 內經診斷學, 서울, 大星文化社, 260-262, 1991.
10. 章虛谷 : 醫門棒喝(上), 서울, 정담출판사, 389-392, 1993.
11. 李梴 : 原本編註醫學入門, 서울, 大星文化社, 422-427, 1990.
12. 李時珍 : 國譯瀕湖脈學 · 四言擧要, 서울, 大星文化社, 79-82, 1992.
13. 테드 J. 캡척 著, 김영훈 譯 : 벽안의 의사가 본 동양의학, 서울, 가서원, 186-200, 1983.
14. 朴英培 · 宋炳基 · 李京燮 · 梁秀烈 : 妊娠中 來院患者의 脈波型 觀察, 慶熙醫學, 2(4):145-150, 1986.
15. 朴英培 · 崔容泰 : 肥滿症 患者의 脈波型 觀察, 大韓韓醫學會誌, 6(1):112-116, 1985.
16. 李鳳教 : 電子脈診計에 의한 急性胃炎患者의 脈波型과 鍼施術後 脈波型과의 比較 觀察, 제3차 세계침구학술대회 논문집, 1971.