원 저

침구학회지 논문에 응용된 통계방식에 관한 연구 -1984 창간호부터 2002년 19권 6호까지 19년간-

이승덕

동국대학교 한의과대학 침구학교실

Abstract

Analysis of various statistical techniques used in the articles published during last 19 years in The Journal of Korean Acupuncture & Moxibusition Society

Lee, Seung-deok

Department of Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine Dong-Guk University

This study was carried out to investigate what kinds of statistical techniques have been used to analyze data from oriental medicine research. For study, 551 original articles which used statistical techniques in their data analysis were selected from the articles published in *The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society* (JKAMS) between 1984 to 2002. Among them, 122 articles used descriptive statistics while 429 articles used inferential statistics for data analysis. For that 429 articles, t-test (198 articles), analysis of variance (111 articles), chi-square test (14 articles), correlation (10 articles), regression analysis (4 articles), factor analysis (5 articles), or nonparametric test (23 articles) were chosen to analyze the data. Nonparametric approach has substantial power in case data do not meet the assumption of normality. This method is not only easy to use but also provides measures of the statistical variation of nominal and ordinal scale. This study shows that more and more recent papers use nonparametric test compared to the old articles. Nine different statistical software or

* 이 연구는 동국대학교 논문게재연구비 지원으로 이루어졌음
· 접수 : 2003년 1월 2일 · 수정 : 2003년 1월 10일 · 채택 : 2003년 1월 18일
· 교신저자 : 이승덕, 서울특별시 강남구 논현동 37-21, 동국대학교 강남한방병원 침구과
Tel. 02-3416-9739 E-mail : chuckman@dongguk.edu

packages (SAS, SPSS, Statview, Minitab, Sigma plot, ISP, Graphpad prism, Excel, Access) have been used in the articles published JKMAS. High level statistical techniques such as SAS, SPSS, and Statview are user friendly and used most for acupuncture and moxibustion research. Including tables and plots in an article facilitates understanding family process data from a descriptive standpoint, minimizes erroneous statistical conclusions, and clarifies theoretically important relationships among variables. Table and plots have been used 500 and 233 articles, respectively. A computer procedure is proposed and illustrated with statistical packages using SAS, SPSS, Statview and ISP.

Key words : *Statistical techniques, Non parametric, Statistical package, Table, Plot*

Ⅰ. 서 론

오늘날 흔히 과학적이라는 말은 옳거나 믿을만 하고, 바람직한 것을 의미하는데 반해 비과학적이라는 말은 잘못되었거나, 믿을만한 근거가 불충분하거나, 틀린 것을 뜻하는 것으로 여겨지고 있다(최중후, 이재창, 1990). 그리고 어떤 현상의 기전과 원리를 규명하기 위하여 실행되는 과학적 연구에서는 육안적 혹은 현미경적 소견이나, 생화학적 반응에 의한 소견, 더나아가서 다각적인 해석에 의한 이론전개 및 통계적 처리방법 등이 적용되고 있는데, 이러한 여러가지 방법 중 현재 과학적 연구에서 가장 많이 적용되고 있는 것이 통계적 방법이다(安允玉, 高應麟, 1969).

통계적 분석 방법이 모든 과학 연구 분야에서 결론의 타당성을 나타내는 가장 기본적이고 보편적인 방법이 되는 이유는 생물학적 현상이나 생체반응을 모두 수량적으로 표시할 수 없어 수리적으로 해석하는데 많은 제한이 있는데 반해서 통계(statistics)는 관찰 가능한 한정된 관찰 결과를 통하여 일반성을 추론할 수 있는 방법이기 때문이다(Dixon, 1969 ; Norma, 1970 : 安允玉 等, 1969에서 재인용).

이와 같이 통계학이 추구하는 바가 우리가 직면한 혼잡스럽고 불확정적인 상황하에서 합리적이고 과학적인 방법에 따라 숨겨져 있는 규칙성을 찾기 위한 최선의 의사 결정이기 때문에, 통계적 기법은 理工, 農, 醫, 社會 등 모든 과학 분야에 걸쳐 확산되고 있으며, 이때 쓰이는 기법들의 종류도 다양해지고 내용 또한 그 수준이 높아지고 있는 추세이다.

1983년 대한침구학회지의 창간과 더불어 침구학의 연구논문에서도 통계적 기법이 활발하게 사용되기 시작하였으며, 이러한 통계는 적절한 방법이 오류없이 사용되었을 때만 가치를 나타낸다고 할 수 있다. 이런 관점에서 보면 침구학의 과학적 연구를 위해서는 통계의 이용이 필수적인데, 현재까지 한의학의 연구에서 사용된 통계기법에 관한 연구로는 이정열과 이선동(1998)의 통계적 오류에 관한 연구 뿐이었으며, 시대의 흐름에 따라 변하는 통계방식의 다양성에 관한 연구는 없었다.

이에 저자는 침구학의 과학적 연구에 필수적인 통계학의 적절한 이용과 오류의 방지를 위한 지침을 마련하기 위하여 연구를 시작하였으며, 통계적용의 오류에 대한 연구 이전에 선행연구로 지속적으로 개발되어 다양해지고 있는 통계방식이 침구학 연구에서 어떻게 적용되어지고 있는가를 밝히기 위하여 대한침구학회지 창간호부터 2002년 19권 6호까지의 논문 중 통계기법을 적용한 논문들을 분석하여 약간의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

Ⅱ. 연 구

1. 연구대상 및 방법

1) 대상

연구대상은 1984년도 1권부터 2002년도 19권 6호까지 발간된 대한침구학회지(The Journal of Korean Acupuncture & Moxibusition Society : 이하 JKAMS)의 40권에 게재된 논문 921편 중 통계기법을 사용한 551편을 대상으로 하였다.

2) 방법

대한침구학회지 발간순서에 따른 통계방식, 표나 그림의 사용, 척도, 통계패키지, 사후검정법 등에 대하여 조사하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 통계적용 분포

대한침구학회지 총 40권 921편의 논문 중 통계기법을 사용한 경우가 551편(59.83%)이었고, 이중 기술통계학(Descriptive Statistics)을 적용한 논문이 122편(13.25%)이었으며, 추측통계학(Inferential Statistics)을 사용한 경우가 429편(46.58%)이었다 <Table 1>.

2. Table과 plot의 분포

통계기법을 사용한 551편의 논문 중 table이나 plot을 사용하지 않은 경우는 3편(0.54%)이었고, table과 plot을 함께 사용한 경우가 185편(33.57%)

Table 1. Numbers of statistical articles in JKAMS

Vol \ Number	1	2	3	4	5	6	Total
1	11(8)						11(8)
2	8(5)						8(5)
3	10(5)						10(5)
4	10(6)						10(6)
5	11(3)						11(3)
6	17(10)						17(10)
7	26(14)						26(14)
8	26(15)						26(15)
9	23(13)						23(13)
10	27(14)						27(14)
11	37(22)	17(10)					54(32)
12	31(15)	27(13)					58(28)
13	29(11)	24(11)					53(22)
14	38(21)	21(14)					59(35)
15	40(19)	40(21)					80(40)
16	34(18)	24(14)	27(19)	25(18)			110(69)
17	19(15)	19(13)	25(17)	20(11)			83(56)
18	20(15)	20(12)	20(12)	20(13)	21(14)	25(19)	126(85)
19	25(18)	21(16)	20(15)	20(13)	20(16)	23(13)	129(91)
Total	442(247)	213(124)	92(63)	85(55)	41(30)	48(32)	921(551)

Table 2. Uses of table or plot in the statistical articles of JKAMS

Vol	Table or Plot				
	None	Only table	Only plot	Table + plot	Total
1	0	5	1	2	8
2	0	3	0	2	5
3	0	3	0	2	5
4	0	2	0	4	6
5	0	2	0	1	3
6	0	7	0	3	10
7	0	11	1	2	14
8	0	10	0	5	15
9	0	8	1	4	13
10	0	5	0	9	14
11	0	17	0	15	32
12	0	20	1	7	28
13	0	12	1	9	22
14	0	19	2	14	35
15	1	20	2	17	40
16	0	29	3	37	69
17	0	32	4	20	56
18	1	61	12	11	85
19	1	49	20	21	91
Total	3	315	48	185	551

Table 3. Type of scale in the statistical articles of JKAMS

Vol \ Scale	Nominal	Ordinal	Interval	Ratio	Total
1	0	0	2	4	6
2	0	0	2	2	4
3	0	0	2	2	4
4	0	0	2	3	5
5	0	0	0	3	3
6	0	0	0	7	7
7	0	0	3	5	8
8	0	0	1	11	12
9	0	0	4	8	12
10	0	0	1	11	12
11	0	0	4	20	24
12	0	0	5	16	21
13	0	1	3	15	19
14	0	0	3	24	27
15	0	1	8	31	40
16	0	2	17	42	61
17	0	2	19	10	31
18	1	15	11	35	62
19	2	14	25	30	71
Total	3	35	112	279	429

이었으며, table만을 사용한 경우와 plot만을 사용한 경우가 각각 315편(57.17%)과 48편(8.71%)이었다. 즉 90.74%의 논문에서 table을 사용하였고, 42.29%의 논문에서 plot을 사용하였다. Plot의 종류로는 막대그림(bar or histogram)을 사용한 경우가 166편(71.24%)으로 가장 많았고, 선그림(line plot)이 96편(41.20%)으로 다음을 차지하였다. 그리고 산점도(scatter plot)가 14권 이후 9편에서, 원그림(pie chart)이 10권 이후 5편에서, 그리고 상자그림(box plot)이 12권 이후 4편에서 사용되었다<Table 2>.

또한 plot을 사용한 233편의 논문 중에서 두 종류의 plot을 함께 사용한 경우가 47편이었는데, 이중 막대와 선그림을 함께 사용한 경우가 42편이었고, 막대와 원그림을 함께 사용한 경우가 4편이었으며, 막대그림과 산점도를 함께 사용한 경우가 1편이었다.

3. 척도의 분포

통계기법을 적용한 논문에서 분석대상이 된 척도로 이산형 변수가 38편(8.86%)에서 사용되었고, 연속형 변수가 391편(91.14%)에서 사용되었는데, 이산형 변수 중 명목 척도가 음성과 양성의 구분, Genotype 및 흡연유무 등의 3가지 경우에서 사용되었고, 서열척도가 이용된 35편중 증상의 정도를 나타내는 Grade와 VAS와 같은 순위가 29편(82.86%)에서 사용되었다. 또한 연속형 변수 중 구간척도로는 온도가 25편(22.32%)으로 가장 많이 사용되었고, 비척도에서는 혈액과 체액의 성분이 195편(69.89%)에서 사용되었다<Table 3>.

그리고 독립 변수인 경우는 전체의 304편(70.86%)이었고, 쌍체 변수인 경우가 125편(29.14%)이었는데, 쌍체 변수는 1권부터 8권까지는 50%가 넘는 비율로 사용되다가, 9~15권까지는 10% 미만으로 사용되었으며, 다시 16권 이후에 전체의 28%가 넘는 분포를 나타내며 사용되었다.

4. 통계패키지의 분포

통계패키지는 분석적 통계기법을 사용한 429편 중 165편(38.46%)에서 사용되었는데, 8권에서 통계패키지 중 SAS를 사용하였다고 밝힌 이후, 점차 사용빈도가 증가하여 11권 이후에서는 통계기법을 적용한 논문 중 20%가 넘는 비율에서 통계패키지를 사용하였다고 기술하고 있으며, 특히 18권 및 19권에서는 26.90%와 66.20%의 높은 비율을 차지하였다.

그리고 사용된 패키지의 종류를 보면 SAS와 SPSS가 127편으로 76.97%로 대부분을 차지하고 있으며, Statview는 10권부터 17권까지는 사용빈도가 높았으나, 18권 이후에는 사용빈도가 갑자기 감소하였다<Table 4>.

5. 통계방식 종류의 분포

통계방식 중 t-test는 단독으로 사용된 경우가 163편이었고, 다른 통계방식과 함께 사용된 경우가 35편이었으며, ANOVA(analysis of variance)도 단독으로 사용된 경우가 76편이었고, 45편에서 다른 통계방식과 함께 사용되었다. 그리고 χ^2-test(chi-square test)는 단독으로 사용된 경우가 7편이었고, 다른 통계방식과 함께 사용된 경우가 7편이었다. 그리고 상관분석(correlation analysis)은 단독으로 사용된 경우가 3편이었고, 다른 통계 방식과 함께 사용된 경우가 6편이었다. 회귀분석(regression analysis)은 단독으로 사용된 경우가 2편이었고, 다른 통계방법과 함께 사용된 경우가 2편이었다.

그리고 t-test 의 방식에 있어서는 student t-test가 122편이었고, independent t-test가 28편이었으며, paired t-test라고 밝힌 경우가 33편이었다.

또한 통계방식을 밝히지 않은 114편에 대하여 table 등을 검토하여 통계방식을 분석한 결과 t-test만을 사용한 경우가 107편이었고, ANOVA를 이용한 경우가 5편이었으며, t-test와 χ^2-test를 함께

Table 4. Uses of statistical package in the statistical articles of JKAMS

Package \ Vol	1~7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Total
SAS	0	1	1		4	1	3	3	9	12	5	7	15	61
SPSS						1		2	3	1	3	28	28	66
Statview				1	5	2	3	3	4	5	4		1	28
Minitab							1						1	2
Sigma plot						1								1
Excel												1	1	2
Access											1			1
ISP												1		1
Graphpad prism												2	1	3
Total	0	1	1	1	9	5	7	8	16	18	13	39	47	165

Table 5. Kinds and frequencies of statistical mehtod in JKAMS

Vol \ Technique	t-test	χ^2-test	ANOVA	Correlation	Regression	factor analysis	Non-parametric test	Not defined	Total
1	0	0	0	0	0	0	0	6	6
2	2	0	0	0	0	0	0	2	4
3	2	0	0	0	0	0	0	2	4
4	1	0	0	0	0	0	0	4	5
5	0	0	0	0	0	0	0	3	3
6	1	0	0	0	0	0	0	6	7
7	4	0	0	0	0	0	0	4	8
8	3	0	1	0	0	0	0	8	12
9	0	0	3	0	0	0	0	9	12
10	3	0	1	0	0	0	0	8	12
11	2	0	6	0	1	0	0	15	24
12	9	1	4	0	0	0	0	8	22
13	10	1	4	1	0	0	0	6	22
14	13	0	11	0	1	0	0	5	30
15	22	0	10	0	0	0	0	9	41
16	32	0	22	1	0	1	1	11	68
17	16	2	13	4	0	2	1	1	39
18	41	6	18	2	0	1	7	1	76
19	37	4	18	2	2	1	14	6	84
Total	198	14	111	10	4	5	23	114	479

* 두가지 이상의 통계방법을 사용한 것들을 중복 산정하였다.
(단 두가지 방식의 비모수 통계방식을 사용한 경우, t-test 방법 중 paired와 independent t-test를 함께 사용한 경우, ANOVA test에서 두가지의 사후검정을 한 경우 등은 중복산정에서 제외함)

사용한 경우가 2편이었다<Table 5>.

6. 통계방식 적용 가지 수의 분포

분석적인 통계기법을 사용한 429편의 논문 중 한 가지의 통계방식만을 사용한 경우가 360편(83.92%)이었고, 두가지 이상의 통계방식을 사용한 경우가 69편(16.01%)이었으며, 세가지 이상의 통계방식을 사용한 경우가 11편(0.25%)이었다. 그리고 통계방식을 설명하지 않은 114편 중 112편이 1가지 통계기법을 사용하였고, 2편에서만이 2가지 통계기법을 사용하였다.

또한 복수의 통계 방식은 12권에서 Litchfield-Wilcodxon, Dunnett's test 및 chi-square test의 세가지 방식을 사용한 논문이 나타나기 시작하여, 점차 그 빈도가 증가하여 17권 이후에는 20%가 넘는 통계적용 논문에서 복수의 통계방식이 이용되었다. 이중 가장 많은 5가지 통계방식을 사용한 경우는 19권 1호와 3호에서 나타났다<Table 6>.

7. 모수 및 비모수 통계기법의 분포

기술 통계방식은 122편으로 통계기법을 사용한 551편 중 22.14%를 차지하였고, 전편에 걸쳐서 고른 분포를 나타내고 있으며, 특히 7권과 17권에서는 42.86%와 44.64%로 매우 높은 비율을 차지하였다.

Table 6. Numbers of Statistical techniques in JKAMS

Vol \ Number	None	one	two	three	four	five	Total
1	6						6
2	2						4
3	2	2					4
4	4	2					5
5	3	1					3
6	6	1					7
7	4	4					8
8	8	4					12
9	9	3					12
10	8	4					12
11	15	9					24
12	8	12		1			21
13	6	10	3				19
14	5	19	2		1		27
15	9	30	1				40
16	11	44	5	1			61
17	1	22	7	1			31
18	1	45	13	2	1		62
19	6	48	14	1	0	2	71
Total	114	260	45	6	2	2	429

그리고 추측통계방식을 사용한 429편에 있어서 그 통계방식에 대한 구체적인 언급이 없는 경우가 114편(26.57%)이었으며, 모수적 통계기법을 사용한 경우가 292편 (68.06%)이었고, 비모수적 통계기법을 사용한 경우가 23편(5.36%)이었다<Table 7>.

비모수 통계기법은 16권 이후에 사용되기 시작하여 18권(11.29%)과 19권(19.71%)에서 많이 사용되었는데, 23편 중 12편(52.17%)에서는 두가지 이상의 비모수 검정법이 활용되었다<Table 8>.

8. 사후검정의 분포

사후검정 방법에서는 Duncan 방식이 11권 이후 50편에서 꾸준하게 사용되었으며, Scheff와 Newman-Keuls 방식이 각각 12편에서 사용되었는데, Newman-Keuls 방식은 8권부터 11권까지 많이 사용된 반면, Scheff 방식은 15권 이후에서만 사용되었다. 다중비교 방식은 12권 이후부터 다양해지기 시작하여 15권 이후에는 거의 모든 방법의 다중비교 방식이 사용되었다<Table 9>.

9. 기타 통계기법의 분포

기타 통계기법에서는 log-Rank test와 MANOVA(다변수변량분석 : multivariate analysis of variance)가 각각 14권 1호와 15권 2호에서 사용되었고, 비선형분석(Nonlinear Analysis)과 Cox-Mantel test가 각각 18권 2호와 19권 6호에서 사용되었으며, 19권 3호 12번째 논문에서는 공분산분석, 다차편상관분석, 다중회귀분석 및 다중상관분석 등 다

Table 7. Type of statistical techniques in JKAMS

Vol	Statistical type				
	Parametric	Nonparametric	Description	None	Total
1	0		2	6	8
2	2		1	2	5
3	2		1	2	5
4	1		1	4	6
5	0		0	3	3
6	1		3	6	10
7	4		6	4	14
8	4		3	8	15
9	3		1	9	13
10	4		2	8	14
11	9		8	15	32
12	13		7	8	28
13	13		3	6	22
14	22		8	5	35
15	31		0	9	40
16	49	1	8	11	69
17	29	1	25	1	56
18	54	7	23	1	85
19	51	14	20	6	91
Total	292	23	122	114	551

Table 8. Kinds of nonparametric statistical techniques in JKAMS

Package \ Vol	1~15	16	17	18	19	Total
Mann-Whitney test	0	1	1	3	10	15
Wilcoxon singned rank				5	7	12
Wilcoxon rank sum				1	0	1
Kruskal-Wallis			1	1	2	4
Friedman				1	1	2
Moses+K-S+W-w					1	1
Dunnett's					1	1
Total	0	1	2	11	22	36

* 중복산정함
K-S : Kolmogorov-Smirnov
W-w : Wald-Wolfowitz

Table 9. Kinds of multiple comparison in statistical techniques in JKAMS

Techniques \ Vol	1~7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Total
None					2	1	2		1	6	3	2	3	20
Scheff									3	3	4		2	12
Tukey								1	1			1	1	4
Duncan					2	2	3	8	3	10	5	11	6	50
Newman-Keuls		1	3	1	4			1				1	1	12
LSD						1					1	2		4
Dunnet						1		1	1				1	4
Kruskal-Wallis											1	1	1	3
Wilcoxon singed ranks test												1		1
Student t-test									1	2		1		4
Tukey+Kruskal-Wallis											1			1
Bonferroni										1			2	3
Dunnett or Kruskal-Wallis													1	1
Total	0	1	3	1	8	5	5	11	10	22	15	20	18	119

양한 통계기법을 사용되었다.

그리고 생존율에 관한 논문은 여러 편 존재하였지만 그 통계방식을 정확히 기술한 경우는 14권 1호의 Median survival time과 15권 2호의 Litchfield-Wilcoxon 등이 있었다.

Ⅳ. 고 찰

과학(science)이란 용어가 영어에서는 전적으로 자연과학만을 의미하는 것이지만, 유럽에서는 자연적이건 사회적이건간에 체계적이고 합리적인 방법으로 연구하는 지적 활동이면 어느 분야에서나 사용되고 있다(최중후 등, 1990). 또한 Pearson은 "제반 과학의 통일성은 그 방법에 있는 것이지, 그것을 다루는 대상에 있는 것이 아니다.(The unity of all science consists alone in its method, not in its material)"라고 하였다(K.Pearson, 1951 : 최중후, 1990에서 재인용).

마술적 사고란 우리 주위에서 일어나는 사건이나 경험을 토대로 어떤 현상에 각별한 관심을 기울이려는 경향 또는 지속적인 관찰 이후에도 그러한 생각을 수정하려고 하지 않는 미신적 경향을 말하는데, 과학이란 이러한 마술적 사고(magical thinking)에서 끊임없는 탐사(exploration)를 통하여 확증의 단계에 이르려는 시도과정(attempts at confirmation)말한다(최중후, 1990).

일반적으로 연구자들은 마술적인 사고에서 벗어나기 위하여 현상→개념→가설→검정의 과정을 거쳐 일반적인 원칙을 도출해 내는 과학적 방법을 이용하는데(김해동, 1982), Kerlinger(1986 : 최중후 등, 1990에서 재인용)는 자연현상간의 예상된 관계를 가설로 제시하고 이를 경험적, 실증적, 객관적, 체계적 및 계량적 방법을 동원하여 비판적으로 탐구하는 것을 과학적 연구라고 정의하였다.

그런데 모든 과학적 연구에서는 객관성과 신뢰성을 가지고 연구결과를 증명하기 위하여 통계적 기법

을 활용하고 있으며(최중후 등, 1990 ; 박용규 a, 1998), 통계기법의 적절한 선택과 적용여부가 바로 과학적 연구의 성패를 결정짓게 된다(이선미, 이승욱, 1998).

한의학의 연구도 점차 과학적 연구의 형태를 띠고 있으며, 특히 실험연구 부분부터 적용되기 시작한 통계기법이 최근에는 환자에 대한 치료효과의 검정에도 적용되고 있는 실정이다. 한편 침구학의 과학적 연구는 1984년 대한침구학회지의 발간과 더불어 연구의 영역과 방법이 다양해졌으며, 통계적 기법의 활용이 날로 증가되고 있는 실정이다.

위에서 언급한 바와 같이 침구학의 과학적 연구에는 통계의 적절한 적용과 오류방지가 필수적이라고 할 수 있는데, 기존의 침구학 연구에 적용된 통계방식의 다양성과 오류에 관한 검토를 통해 통계방식의 사용지침을 마련할 수 있을 것으로 생각된다.

뒤에 진행될 통계방식의 적용상 오류에 대한 연구 이전에 이 연구에서는 대한침구학회지 창간호부터 최신호까지에서 사용된 통계방식을 시대적 흐름에 따라 분석하여 적절한 통계기법의 적용기준을 마련하고자 하였다.

통계학이란 자료를 수집, 정리, 그리고 요약하는 것과 자료의 일부만을 관찰하여 그 자료의 출처가 되는 전체 자료의 특성에 관하여 추측하는 것을 다루는 학문분야인데, 자료를 어떻게 정리하고 요약하는지 방법이 기술통계학(Descriptive statistics)이고, 자료의 일부만을 살펴봄으로써 전체적인 것에 대해 어떻게 판단할 것인지를 아는 것이 추측통계학(Inferential statistics)으로 구분된다(이승욱, 1991).

대한침구학회지 창간호부터 19권 6호까지 총 921편의 논문 중 통계기법을 적용한 논문이 551편(59.83%)이었고, 추측통계 방식을 사용한 경우가 429편(46.58 %)이었으며, 기술통계 방식을 이용한 경우가 122편(13.25%)이었다. 이와 같은 결과는 통계기법을 사용하지 않은 경우가 34.8%이었고, 기술통계 방식을 사용한 경우가 7.3%이었으며, 추측통계 방식을 사용한 경우가 원저 1편당 0.87이었다는 이형기과 안윤옥(1991)의 연구 결과와 유사한 비율로 나타났으나, 상대적으로 추측통계와 기술통계의 사용비율이 적었는데, 이것은 서양의학에 비하여 상대적으로 개념연구가 많은 한의학의 연구적 특성 때문인 것으로 생각된다.

또한 기술통계 방식은 7권과 17권에서 42.86%와 44.64%로 매우 높은 비율을 차지하였는데, 이것은 실험동물을 대상으로 한 연구가 많았던 다른 권들에 비하여 환자를 대상으로 한 연구가 많았기 때문으로 생각된다.

이산형 변수 또는 범주형 변수는 변수 값을 셀 수 있거나 또는 몇 개의 범주로 구별되는 변수를 말하며, 연속형 변수는 변수 값을 셀 수 없는 변수를 말하는데, 변수들의 값을 부여하는 방법이 척도이다(박양규 등, 정성옥, 1998). 그리고 데이터를 분석하기 위한 분석방법의 선정은 검정하고자 하는 가설의 형태와 가설에 포함된 변수의 측정된 척도에 의해 기초를 두어야 하는데, 척도는 크게 정성적, 질적(qualitative, nonmetric)인 것과 정량적(quantitative, metric)인 것으로 구분되며, 정성적 척도는 명목척도(nominal scale)와 서열척도(ordinal scale)로 나누어지고, 정략적 척도는 등간척도(interval scale)와 비율척도(ration scale)로 구분된다(박양규 등, 1998).

이 연구에서 척도의 분포는 정량적 척도가 391편으로 13권부터 사용되기 시작한 정성적 척도의 38편에 비하여 많았으나, 정성적 척도는 점차 증가하는 추세에 있었다. 그리고 이들 정성적 척도에는 척도의 특성에 맞게 비모수 검정법들이 적용되었는데, 이에 따라 비모수적 검정법의 사용빈도는 정성적 척도의 증가추세와 유사하게 증가하였다. 그런데 한의학은 인간을 대상으로 한 연구이고, 혈액이나 체액 등으로 질병의 상태를 파악하는 서양의학과는 달리 증상의

개선 정도와 같은 정성적인 척도로 변수를 설정해야 하는 특성을 갖고 있으므로, 앞으로 척도의 특성에 맞는 비모수적 통계방식의 사용이 증가할 것으로 생각된다.

Table과 plot은 연구결과를 시각적으로 나타내어 연구내용을 보다 쉽게 전달하기 위하여 사용되는 보조적 분석기법인데, 반응 값의 경향을 나타낼 때에는 plot(특히 꺾은 선 그림)을 이용하고, 구체적인 수치를 제시하고자 할 때에는 table을 이용하게 된다(박용규 a, 1998).

이 연구에서는 통계기법을 이용한 논문 중 99.46%에서 table이나 plot이 사용되었는데, table의 사용빈도가 plot보다 높았다. 그러나 11권부터는 plot의 사용빈도가 증가하였으며, 아울러 종류도 다양해졌는데, 이와 같이 다양한 plot의 사용빈도가 증가한 이유는 연구자가 반응 값의 경향을 나타내고 싶어 사용한 것이기보다는 오히려 이때부터 사용이 증가된 통계패키지 덕분에 plot의 작성이 편리해진 때문인 것으로 생각된다.

Table과 plot은 그 자체로 모든 내용이 파악될 수 있도록 쉽게 명확하게 제시되어야 하고, 표와 그림의 내용을 본문의 결과에서 반복 서술하지 않도록 하며(박용규 a, 1998), 표와 그림을 중복해서 사용해서는 안된다(박용규 b, 1999 ; 권석만 외 5인, 2001). 그런데 본 연구에서는 33.57%에서 table과 plot을 함께 사용하였는데, 18권부터는 table과 plot을 함께 사용한 빈도가 급격히 줄어들었고, 특히 plot만을 사용한 빈도가 증가하였는데, 이것은 대한침구학회지의 투고요령에서 둘 중 한가지만을 사용하게 권고하고 있으며, 아울러 이에 대하여 철저하게 심사하고 있기 때문인 것으로 생각된다.

막대그림과 히스토그램은 나타내는 변수가 이산형이냐 연속형이냐에 따라 구분되어지는데(정영해 외 5인, 1998 ; 박양규, 정성옥, 1998), 대한침구학회지의 논문에서는 둘을 구분을 하지 않고 사용한 경우가 많았다. 그래서 이 연구에서는 이 두 가지 그림을 합쳐서 막대그림으로 계산하였는데, 이와 같이 막대그림과 히스토그램을 혼용한 것은 변수를 명확하게 구분하는 통계패키지를 이용하지 않고 변수의 개념이 포함되지 않는 프로그램 등을 이용하여 그림을 그려서 발생된 오류라고 생각된다.

이 연구에서 나타난 plot의 사용빈도는 막대, 선, 산점도, 원 및 상자 순이었으며, 두 종류 이상의 plot을 함께 사용한 경우에서도 막대, 선, 원, 산점도 순으로 나타나서 유사한 결과를 나타내었다. 이러한 결과는 줄기-잎 그림을 사용하지 않은 것을 제외하고는 일반적으로 막대그래프, 히스토그램, 원그래프, 산점도, 줄기-잎, 상자 그림 등이 많이 사용된다는 정영해 외 5인(1998)의 주장과 유사하였다. 그리고 산점도의 사용빈도는 상관분석과 회귀분석의 사용이 증가한 14권부터 갑자기 증가하였는데, 이것은 두 변수간의 상관관계의 유무를 나타내는 것이 산점도이고, 상관관계의 강도를 수치로 나타낸 것이 상관계수(정영해 외 5인, 1998)라는 이 둘간의 관계를 고려해 볼 때 당연한 것으로 생각된다.

통계패키지들 중에는 SAS가 선택사양이 다양하고, 결함이 적다는 이유 때문에 가장 널리 사용되어 왔으나(김병천, 1987), 최근에 들어서는 자료 입력과 그래프 제작 등에 있어서 SAS보다 사용이 편리한 SPSS의 사용빈도가 점차 높아지고 있다(이승덕, 최윤정, 김갑성, 1998).

이 연구에서는 8권에 SAS 프로그램이 사용된 이후 점차 증가하여 11권 이후에는 20%가 넘는 통계논문에서 통계패키지를 사용하였다고 기술하고 있으며, 특히 18권 및 19권에서는 26.90%와 66.20%의 높은 비율로 사용되고 있다. 사용된 통계패키지의 종류를 보면 SAS와 SPSS가 76.97%로 대부분을 차지하고 있고, Statview는 11권부터 17권까지는 높은 비율로 사용되었다. 그리고 SAS가 8권부터 꾸준히 사용된 것에 반해 SPSS는 18권과 19권에서 전

체 통계패키지 이용율의 71.79%과 59.57%을 차지하여 매우 높은 비율을 나타내고 있어, 앞으로 SAS에 비하여 SPSS의 사용빈도가 증가할 것으로 생각되는데, 이것은 이승덕 등(1998)이 주장한 SPSS의 user interface의 편리성 때문인 것으로 생각된다.

대한침구학회지에서 사용된 통계방식의 사용빈도는 t-test, ANOVA(analysis of variance), 비모수검정(non parametric test), χ^2-test(chi-square test), 상관분석(correlation), 인자분석(factor analysis), 회귀분석(regression analysis) 순으로 나타났고, 두가지 이상의 통계기법을 사용한 경우와 통계분석방식을 밝히지 않은 경우에도 t-test와 ANOVA, χ^2-test의 순으로 나타났는데, 이러한 결과는 가정의학회지에서 사용된 통계기법의 빈도에 대하여 χ^2-test, t-test, ANOVA, 상관분석, 회귀분석, F test, 비모수검정 등의 순이었다는 서홍관, 황인홍 및 허봉렬(1990)의 결과와 χ^2-test에서 가장 큰 차이를 나타내었다. 이 연구에서 보면 대한침구학회지에서는 정성적 척도와 함께 비모수 통계방식의 사용빈도가 증가하고 있으며, χ^2-test 또한 정성적 척도에 적용할 수 있는 비모수 통계방식의 하나이므로(박양규 등, 1998), 침구학의 연구에서도 서홍관 등(1990)의 결과와 같이 χ^2-test의 사용빈도는 점차 증가하여 높은 비율로 사용될 것으로 생각된다.

그리고 1권부터 10권까지는 사용되지 않던 상관분석, 회귀분석, 인자분석, 다변수변량분석 등의 고등한 통계기법은 11권에서 회귀분석을 시작으로 해서 16권 이후에 이용빈도가 급격하게 상승하였다. 최후창 등(1990)은 통계패키지의 이용빈도가 증가함에 따라 고등통계기법의 사용빈도도 함께 증가한다고 하였고, 이 연구에서도 통계패키지의 사용이 증가하기 시작한 11권부터 고등통계기법의 사용빈도가 함께 증가하는 것으로 나타나서 통계패키지가 고등통계기법의 사용을 유리하게 해준다는 것을 알 수 있었다.

또한 두가지 이상의 통계방식과 함께 사용된 경우에서는 평균을 비교하는 t-test와 ANOVA와 함께 두 변수의 상관관계를 나타내는 방식인 상관관계, 회귀분석 및 χ^2-test가 사용되었는데, 이것은 평균의 비교와 관련성을 비교하는 두가지의 통계방식 함께 사용하여 연구결과를 좀더 객관적으로 나타내기 위한 것으로 생각된다.

통계 방식을 밝히지 않은 경우가 30.6%(117편)이었다는 이형기 등(1991)의 연구와 유사하게 본 연구에도 분석통계 방식을 밝히지 않은 경우가 26.57%(114편)이었는데, 그 비율이 1권부터 15권까지는 25%~100%로 매우 높았으나, 17권 이후에서는 10% 미만으로 극히 낮아졌고, 특히 17권과 18권에서는 1% 정도를 나타내어 점차 통계방식에 대해 서술을 잘하는 경향을 나타내었다.

논문에서 사용된 통계방식의 숫자들을 분석한 결과 11권까지 한가지 통계방식을 사용하던 논문들이 12권부터 복수의 통계방식을 이용하기 시작하여 점차 사용 통계방식의 가지수가 증가하여 17권부터는 통계기법을 적용한 논문의 20%가 넘는 경우에서 복수의 통계방식을 사용하였다. 이러한 결과는 통계패키지의 사용으로 고등 통계기법의 사용빈도가 높아지며 나타난 현상으로 보이며, 아울러 16권 이후부터 사용되기 시작한 비모수 통계방식이 52.17%에서 두 가지 이상의 방식을 이용한 것이 영향을 미쳤을 것으로 보인다.

통계방식은 크게 모수 통계기법과 비모수 통계기법으로 나누어지는데, 비모수 검정은 모수 검정보다 검정력이 더 약한 것으로 알려져 있으나, 분석에 이용되는 변수도 정량적 척도가 아니어도 된다는 점과 모수적 방법보다 가정들이 수가 적고 훨씬 약하기 때문에 매우 편리하게 이용되고 있다(정충영, 최이규, 1998 ; 안윤옥, 유근영, 박병주, 1996).

비모수적 통계분석을 적용하는 경우는 첫째 수집

한 자료가 명백하게 정규분포를 따르지 않는 경우, 둘째 표본수가 너무 적어 분포를 알 수 없는 경우로서 통상 한 집단의 표본수가 10 전후 또는 두 집단인 경우 합하여 20 전후일 때, 셋째 중간에 간이 분석결과를 보고 싶을 때, 넷째 자료의 관측척도가 명칙척도나 순위척도 등과 같이 정성적 척도일 때이다(안윤옥 등, 1996).

이 연구에서는 모수적 통계방식을 사용한 경우가 292편(68.06%)이였고, 비모수적 통계방식을 사용한 경우가 23편(5.36%)이였는데, 비모수 통계기법은 16권 이후부터 사용되기 시작하여 18권(11.29%)과 19권(19.71%)에서 많이 사용되었다. 이러한 결과는 실험적 연구가 대부분을 차지하던 16권 이전까지와는 다르게 환자를 대상하는 임상연구가 점차 증가함에 따라 나타난 현상으로, 검사실 결과와 같은 정량적 척도를 분석하는 서양의학과는 달리, 증상의 개선지수인 VAS와 같은 정성적 척도를 분석대상으로 하는 한의학의 특성 때문인 것으로 생각된다.

그리고 비모수 통계기법을 사용한 23편의 논문 중 12편(52.17%)에서는 두가지 이상의 비모수 검정법이 활용하였다. 이것은 모수 검정에서 통계기법을 두가지 이상 사용하는 비율 14.73%에 비하여 높은 양상을 나타내는데, 두가지 이상의 통계기법을 사용한 12권 이후부터 점차 사용하는 통계방식의 숫자가 증가하는 최근의 추세에 부합하는 것으로 생각된다.

비모수 검정은 Binomial, Chi-Square, Kolmogorov-Smirnov, Runs 등과 같이 단일 표본을 분석하는 방법과 Mcnemar, Sign, Wilcoxon signed rank test, Cochran, Friedman, Kendall 등과 같이 두개 이상의 관련표본을 분석하는 방법, Mann-Whitney, Wald-Wolfowitz, Moses, Kruskal-Wallis, Median 등과 같이 독립변수로 종속변수를 분석하는 방법 등으로 분류할 수 있는데(정충영 등, 1998 ; 안윤옥 등, 1996), 이 연구에서는 비모수 통계기법 중 Mann-Whitney test가 15편에서 사용되어 가장 많이 사용되었으며, Wilcoxon singned rank test가 12편, Kruskal-Wallis test가 4편, Friedman test가 2편, Wilcoxon rank sum test과 Dunnett's test가 사용된 경우가 각각 1편이었다. 그리고 Moses, Kolmogorov-Smirnov 및 Wald-wolfowitz 방법을 함께 사용한 경우가 1편이었다. 위와 같은 결과를 보면 비모수 검정법에서도 모수적 검정법에서와 같이 독립표본을 대상으로한 분석이 많았다는 것을 알 수 있었으며, 모수적 검정법이 사용되어짐에 따라 점차 다양한 통계방식과 복수의 통계방식이 사용되어졌던 것과는 달리 비모수적 검정법에서는 사용되기 시작할 때부터 다양한 방식을 복수로 사용하였다는 것을 알 수 있었다.

분산분석은 세 집단 이상의 평균이 같은가를 비교하는 방법이며, 다중비교(multiple comparison)는 ANOVA를 한 결과 유의한 차이가 있을 때, 구체적으로 어떤 집단간에 차이가 있는지를 검정하는 방법이며, 사전(priori)비교는 분산분석 결과를 얻기 전에 미리 각 집단간의 비교를 계획한 경우이며, 사후(posteriori)비교는 분산분석을 한 후 유의한 결과를 얻었을 때, 추가로 각 집단을 비교하는 것을 말하는데, 사전 비교에는 대조군과 비교하는 Dunnett와 모든 조합을 비교하는 Bonferroni 검정법이 있으며, 사후 비교에는 비교집단의 표본수가 같은 경우에 사용되는 Tukey, Duncan, Newman-Keuls 등의 검정법이 있고, 표본수가 다른 경우에 사용되는 LSD, Scheff의 검정법이 있다(Wallenstein, 1980 : 안윤옥, 1991에서 재인용 ; 박용규 a, 1998).

이 연구에서는 다중비교 방식으로 Duncan이 50편으로 가장 많이 사용되었고, Scheff와 Newman-Keuls가 12편으로 다음을 차지하였고, Tukey, LSD, Dunnett이 4편으로 다음을 차지하였다. 이것을 보아 이 연구에서는 사전 비교에 비하여 사후 비교가 더

많이 사용되었다는 것과 실험에 사용된 표본수가 다른 경우가 더 많았다는 것을 알 수 있었다.

그러나 대한침구학회지에서 사용된 다중비교 방법 중 사후검정의 방식으로 student t-test와 Wilcoxon singed ranks test를 사용한 경우가 있었는데, 이것은 두 집단 평균을 비교하는 검정법으로 다중비교의 방식이 아닌데, 사후 검정에 잘못 사용된 것으로 생각된다.

그리고 Kruskal-Wallis 검정법은 순위에 의한 일원분산분석 방법으로 비모수적 검정방법에 포함되는데(안윤옥, 유근영, 박병주 1996), 이 연구에서는 Kruskal-Wallis 검정법이 3편에서 사용되었는데, 이것은 비모수적 검정법의 사용증가에 따라 두 집단의 평균비교 뿐만 아니라 세 집단 이상의 분산분석에서도 비모수 검정법 사용되어졌다는 것을 알 수 있었다.

그리고 Log-Rank test, MANOVA, Nonlinear Analysis 및 Cox-Mantel test 및 공분산분석 등과 같은 통계방식은 14권 이후부터 사용되기 시작하여 18권과 19권에서는 다양한 통계기법이 사용되었다. 이와 같이 다양한 통계기법을 사용할 수 있게 된 계기는 통계패키지의 사용 덕분인 것으로 사료된다.

이상을 종합하면 통계패키지의 사용빈도가 증가함에 따라 통계방식과 plot의 종류가 가양해졌으며, 아울러 이용되는 통계방식의 가지수도 증가하였다. 또한 16권 이후부터는 통계의 분석대상 중 정성적 척도의 비율이 높아짐에 따라 비모수적 검정법의 활용이 증가하였다는 것을 알 수 있었다.

이러한 결론을 살펴볼 때 앞으로 침구학의 과학적 연구에서는 통계패키지를 사용하여 고등통계방식과 다양한 plot을 사용할 수 있을 것으로 생각되며, 아울러 환자의 증상 개선 등에 대한 통계검정을 위해서 비모수적 검정법의 활용이 필요할 것으로 생각된다.

V. 결 론

저자는 침구학회지에 응용된 통계기법의 시간의 흐름에 따른 변화를 알아보고자, 침구학회지 1권부터 19권 6호까지 총 40권 921편의 논문들 중 통계기법을 사용한 551편과 특히 분석적인 방법을 사용한 429편에 대한 분석을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 통계기법을 사용한 경우가 551편이었고, 사용하지 않은 경우가 370편이었다. 그리고 통계기법을 사용한 경우 중 추측통계를 사용한 경우가 429편(46.58%)이었으며, 기술통계를 이용한 경우가 122편(13.25%)이었다.

2. 통계기법을 이용한 논문 중 99.46%에서 table이나 plot을 사용하였고, table의 사용빈도가 plot보다 높았으며, 18권부터는 table과 plot 중 한가지만을 사용하는 비율이 증가하였다.

3. 사용된 Plot의 빈도는 막대, 선, 산점도, 원 및 상자 순이었고, 이들 plot의 사용빈도는 통계패키지의 사용빈도와 함께 증가하였다.

4. 통계기법의 사용 빈도는 t-test, ANOVA, 비모수 검정, χ^2-test, 상관분석, 인자분석, 회귀분석 순이었으며, 정성적 척도의 증가와 함께 비모수적 통계기법의 사용빈도가 증가하고 있었다.

5. 통계패키지의 사용빈도가 증가함에 따라 상관분석, 회귀분석, 인자분석, 다변량분석 등과 같은 고등 통계 방식의 사용빈도도 함께 증가하였으며, 이에 따라 적용통계 가지수도 증가하였다.

6. 비모수적 검정법에서는 통계방식의 가지수와 다양한 기법의 사용에 있어서 시간적 흐름을 갖고 증가하였던 모수적 통계기법과는 달리 처음부터 매우 다양한 통계기법과 함께 두가지 이상의 통계방식을 사용하였다.

VI. 참고문헌

1. 최중후, 이재창, 학술논문과 통계적기법, 자유아카데미, 1990. 8, 14, 16, 52.
2. 安允玉, 高應麟, 資料處理過程에 對한 統計學的檢討, 예방의학회지 6(1) : 81-85, 1973
3. 이정열, 이선동, 한국 한의학 논문의 연구설계와 통계분석에 관한 연구 경향, 한의학 연구소 논문집, 1 : 1, 105-118, 1998.
4. 김해동, 조사방법론, 법문사, 1982, 21.
5. 박용규, 가정의학회지 논문의 통계적용, 가정의학회지 19(5) ; 137-143, 1998.
6. 이선미, 이승욱, 국내 간호학 연구논문에 활용된 통계기법의 타당성 평가연구, 한국보건통계학회지 23(1) : 42-64, 1998.
7. 이승욱, 통계학의 이해, 自由아카데미, 1991, 1.
8. 이형기, 안윤옥, 1980년대에 발표된 국내 의학연구논문의 방법론 및 통계처리기법의 타당성에 관한 평가연구, 한국의학교육, 3(1) : 52-69, 1991
9. 박양규, 정성옥, Windows용 SPSS 통계분석, 21세기사, 1998, 87-97.
10. 박용규, 1998년 대한가정의학회지 게재 논문의 분석단계별 오류 : 1998년 4월에서 12월까지, 가정의학회지 20(5) ; 457-461, 1999.
11. 권석만, 남종호, 박영석, 박창호, 최윤미, 한규석, 학술논문 작성 및 출판지침, 시그마프레스, 서울, 2001.
12. 정영해, 홍기학, 김혁종, 안계춘, 김두식, 최석만, 우승찬, 통계학 비전공자를 위한 통계강의 및 자료분석, 광주사회조사연구소, 1998, 124, 154.
13. 김병천, 개인용 컴퓨터에서의 통계팩키지 선택과 활용, 응용통계연구, 1(1), 1987, 75-90.
14. 이승덕, 최윤정, 김갑성, 통계분석용 package software 비교고찰, 한의정보학회지, 1998, 4(1) : 17-34.
15. 서홍관, 황인홍, 허봉렬, 가정의학회지에 게재된 논문분석, 가정의학회지, 11(2) ; 8-16, 1990.
16. 정충영, 최이규, SPSSWIN을 이용한 통계분석, 무역경영사, 1998, 454-455.
17. 안윤옥, 유근영, 박병주, 실용의학통계론, 서울대학교출판부, 1996, 244-282.