

물리치료학 연구를 위한 통계방법의 선정

연세대학교 대학원 보건학과 박사과정
이 충 휘

Statistical Technique Selection for Physical Therapy Research Methodology

Ch'ung Hwi Yi, M.P.H., R.P.T., O.T.R.

Department of Public Health, The Graduate School of Yonsei University

차 례

- I. 서 론
- II. 본 론
 - 1. 측정 수준
 - 2. 통계방법의 선정
 - 3. 통계방법의 이용
- III. 요약 및 제언
- 참고문헌

I. 서 론

환자에게 서비스를 제공하는 분야에 종사하는 의료 전문인들은 누구나 스스로의 영역에서 서비스의 질을 높이는데 많은 관심을 둔다. 물리치료사는 담당하고 있는 환자의 상태를 호전시키기 위하여 다양한 치료방법을 동원하며, 여러 가지 치료방법 중에서 최선의 치료방법을 찾거나 새로운 정보를 얻기 위하여 학술 정기 간행물을 구독하고, 보수교육, 세미나 등에 참석한다. 이러한 과정을 거치는 동안에 전세계에서 연구를 통하여 얻어진 새로운 지식들이 교환된다.

그러나 때때로 학술 간행물을 통하여 연구자와 물리치료사가 의사소통을 하는데 있어 어려움이 있다. 그 이유는 여러가지가 있겠지만 특히 연구방법에 대한 이해가 부족하면 어려움이 더욱 커지게 마련이다.

연구 보고서에 자주 사용되는 용어나 연구실제, 통계방법에 익숙하지 않은 물리치료사는 연구자가 전달하고자 하였던 내용을 잘못 알게되고 정보를 얻으려는 노력을 쉽게 포기한다.

미국 물리치료사협회는 회원들의 연구방법에 대한 이해를 돕기 위하여 정기적으로 발간하는 물리치료지에 꾸준히 연구방법에 대한 내용을 게재하였다 (Gornella, 1970 ; Lehmkuhl, 1970 a, 1970 b ; Crocker, 1974 ; Daniel 과 Coogler, 1974 ; Moffat, Daniel 과 Coogler, 1975). 특히 Kispert (1985)는 가설검정에 대하여, Witt(1985)는 표본 평균을 비교하는 t-검정에 대하여, Norton 과 Sturbe는 일원분산분석(1985) 과 이원분산분석(1986)에 대하여, Malgady와 Krieb(1986)는 상관계수와 회귀분석에 대하여 각각 발표를 하였다. 그러나 국내의 물리치료학술지에는 그러한 예가 흔하지 않다.

물리치료학이 하나의 독자적인 학문으로 발전하기 위해서는 활발한 연구활동이 요청된다. 과학적인 방법을 동원하여 새로운 사실을 발견하고 그것의 의미를 발견해 내는 것이 연구라 한다면, 그 학문 분야의 발전정도는 얼마나 과학적인 방법을 사용하느냐에 따라 좌우될 것이다.

연구의 과정은 문헌 고찰, 문제의 발견, 연구계획, 자료수집, 자료분석, 결과해석, 결론의 단계를 거친다고 할 수 있다. 무슨 목적으로, 무엇을 대상으로, 어

떠한 것을, 어떻게 측정하고, 수집하여, 어떻게 분석한 것인가에 대해 명확한 계획을 세우는 것은 연구계획서를 준비하는 과정에서 반드시 유의해야 할 사항이다. 특히 수많은 통계기법 중에서 어느 것을 사용하는 것이 해당 자료를 분석할 때 적절한 것인가를 판단하는 일은 통계학을 비전문으로 하는 연구자에게는 그렇게 쉬운 일이 아니다.

최근에 국내의 물리치료학 연구 분야와 관련된 전문 잡지나 연구보고서에는 통계 분석결과가 자주 등장하고 있으며 적용방법에 있어서도 다양성을 보이고 있다. 한 전문 분야에 대한 전문가로서 자신의 연구결과를 발표할 때는 물론이고 남의 연구보고서를 정확히 이해하려면 통계방법에 대한 이해가 필수적이다.

그러나 아직도 물리치료를 양성하는 교육기관에서는 연구방법에 대한 강좌가 개설되어 있지 않다(이재학, 1986). 따라서 새로운 지식이나 치료기술을 습득하는 것은 물론이고 물리치료가 독자적인 연구를 계획하고 수행하기는 더욱 어려운 실정이다.

본 저자는 물리치료사들이 연구계획을 수행하는 단계에서 혹은 이미 자료수집을 끝낸 상태에서 적절한 분석방법을 선택하는데 도움을 주고자 몇 가지 고려할 사항을 소개하고자 한다.

물리치료사는 통계방법에 대하여 수리적인(mathematical) 분석보다는 개념적인 접근을 더 필요로 한다. 따라서 각각의 통계방법을 선정하는데 있어서도 개념적인 접근을 시도하겠다.

II. 본 론

1. 측정 수준(levels of measurement)

측정은 물리치료학에서 빼놓을 수 없는 요소이다. 대부분의 자료는 측정을 통하여 얻어진다. 측정은 관찰내용을 자료로 전환시키는 행위라고 정의할 수 있다(Michel, 1982). 측정하고자 하는 대상의 특성이나 속성을 변수(variable)라고 한다.

변수는 양화(quantification)할 수 있는지 여부에 따라 질적(qualitative) 변수와 양적(quantitative) 변수로 나뉜다. 질적변수는 성, 출신지, 직업종류와 같이 양화할 수 없는 변수를 말하고 양적변수는 지능지수, 키, 몸무게 등과 같이 양화할 수 있는 변수를 말한다. 학자에 따라서는 질적변수를 비연속(discrete)

변수, 양적변수를 연속(continuous) 변수라고 구분하기도 한다.

한 변수는 변화가 다른 변수의 변화에 어떤 영향을 줄 때, 독립(independent) 변수와 종속(dependent) 변수로 나뉜다. 실험군에서 연구자가 임의로 통제하는 변수를 독립변수라 하고, 이 독립변수에 따라 영향을 받는다고 생각되는 변수가 종속변수가 된다.

측정을 시작하기 전에 변수를 선정하여야 하고 반드시 그 변수에 대한 정의가 필요하다. 물리치료학에서 사용하는 대부분의 변수는 전세계적으로 정의가 되어 있다. 예를 들면 관절가동영역(range of motion), 다리 길이 측정, 도수근력검사(manual muscle testing) 등이다. 각 변수를 조작적으로(operational) 정의한 후에는 두 개 이상의 범주(category)로 분류를 한다. 가장 간단한 형태는 어떤 특성이나 반응의 유무, 예를 들면, 환자가 경직성(spasticity)이 있느냐 없느냐 또는 일상생활동작 중에서 특정 동작이 독립적이냐, 의존적이냐로 나눈 경우이다. 연구대상이 되는 환자는 모두 둘 중의 상호 배타적인(exclusive) 한 범주에 반드시 포함된다. 이러한 과정을 거친 후에는 측정하려고 하는 변수의 측정 수준을 고려하여야 한다. 변수의 측정 수준은 다음과 같이 네 가지로 분류된다.

1) 명목척도(nominal scale)

네 가지 척도 중에서 가장 낮은 수준의 척도로서 부여된 수치는 단지 식별 목적으로만 사용된다. 절단환자를 구분할 때 첫 번째 범주에는 상지 절단환자를 포함시키고, 두 번째 범주에는 하지 절단환자를 포함시킨 후 각각에 1과 0이라는 수치를 부여했다면 이것은 명목척도로 측정된 것이라고 할 수 있다. 이 두 가지 범주는 서로 배타적이어서 연구대상은 모두 둘 중의 한 범주에만 반드시 포함되어야 한다. 만약 상지와 하지가 동시에 절단된 사람이 연구대상에 포함되어 있다면 이 때는 제 3의 범주를 만들어야 하고 첫 번째와 두 번째 범주에 부여되었던 수치와는 다른 수치가 부여되어야 한다.

명목척도에 사용되는 범주의 수에 대하여는 제한이 없다. 명목척도로 측정된 수치들을 통계적인 목적으로 사용할 때는 수치끼리 서로 더하거나 뺄 수 없고 나누거나 곱할 수도 없다. 명목척도로 측정된 경우에 각 범주에서 빈도수, 백분율, X^2 -검정, 파이(ϕ)계수 등을 구할 수 있다.

명목척도의 예를 든다면, 관절염의 종류(rheumat-

oid arthritis, degenerative arthritis, infectious arthritis, osteoarthritis, traumatic arthritis, gouty arthritis), 입체인지(sterognosis) 검사에서 반응의 여부, 편마비 환자의 마비 형태(spastic, flaccid)와 마비된 쪽(좌, 우), 보조기의 착용 유무, 환자의 성(남, 여), 오른손잡이와 왼손잡이, 환자의 보행가능 여부 등을 들 수 있다.

2) 서열척도(ordinal scale)

순서척도라고 불리는데 명목척도와 다른 점은 각 범주들 사이에 서열이 있다는 점이다. 서열척도에서 각 범주에 부여된 수치들은 서로 상대적인 순위(relative rank order)만을 나타낼 뿐이다. 예를 들면, 환자의 운동성 위치 감각(kinesthetic position sense)이 온전한 정도에 따라 전혀 손상이 없으면 3을, 약간 손상이 있으면 2를, 심하게 손상된 경우에는 1을, 전혀 위치감각이 없으면 0을 부여했을 때, 이것이 바로 서열척도가 된다.

서열척도에서 사용된 수치는 명목척도에서 사용된 수치와 의미가 다르다. 명목척도에서는 수치들간에 상대적인 크기를 나타내지 못하지만 서열척도에서는 $4 > 3 > 2 > 1 > 0$ 의 의미가 가능하다. 그러나 $4 - 3 = 2 - 1$ 이라는 의미가 성립하지 않는다. 따라서 앞의 예를 들어 설명한다면, 운동성 위치감각이 3인 환자가 2인 환자보다도 양호한 편이라고 설명할 수는 있지만, 2에 해당하는 환자와 1에 해당하는 환자와의 차이 만큼 더 좋은 편이라는 설명은 옳지 않다.

서열척도로 측정된 경우 중위수(median), 백분위수(percentile), 사분위수(quartile), 순위상관계수 등을 사용할 수 있다.

서열척도의 예를 살펴보면, 경직성(spasticity)의 정도(none인 경우 0, 약간 있는 경우 1, 중간인 경우 2, 심한 경우 3), 일상생활동작에서 환자의 독립성 정도를 감독(supervision)과 도움이 필요한지 여부에 따라 분류한 경우(zero 0, 불량 1, 양호 2, 우수 3), 도수근력 검사(zero 0, trace 1, poor 2, fair 3, good 4, normal 5), 그 외에도 사회과학에서 많이 사용하는 Likert type의 태도나 신념을 측정하는 척도가 서열척도에 해당한다.

3) 등간척도(interval scale)

간격척도 혹은 등간척도라는 용어로도 사용되는데, 앞에서 논의되었던 명목척도나 서열척도보다도 높은 수준의 척도로서 부여된 수치들간의 간격이 같다는 것을 전제로 하고 있다. 등간척도에서 사용되는 0은

임의로 정해지는 수치이지 절대적 수치는 아닌 점에 유의하여야 한다. 등간척도의 전형적인 예로서 온도를 들 수 있다. 섭씨 10도는 섭씨 20도와 10도의 차이가 있다. 마찬가지로 섭씨 30도는 섭씨 20도와 10도의 차이가 있다. 이 때 두 온도의 차 섭씨 10도는 간격이 같다. 그러나 섭씨 20도가 섭씨 10도보다 두 배 뜨겁다고 말할 수는 없다. 왜냐하면 섭씨온도에서 0도는 온도가 전혀 없다는 뜻이 아니라 단지 얼음이 녹고 물이 얼음이 되는 온도를 임의로 정한 것 뿐이다. 그리고 온도 0도는 섭씨(Celsius), 화씨(Fahrenheit), Kelvin에 의한 온도측정 방법에 따라 다르다.

등간척도의 예로는 습도, IQ, 체온 등을 들 수 있다.

4) 비척도(ratio scale)

비율척도라고도 하며 척도중에서 가장 높은 수준의 척도이다. 등간척도에서와 마찬가지로 측정 단위(unit)간에 동일한 거리를 유지하고 있으며, 절대 0점(absolute zero point)을 갖고 있다. 다시말하면 비척도에서의 0은 어떤 능력(ability)이나 속성(property)이 완전히 없다는 것을 뜻한다. 관찰가동영역을 측정할 경우 40도는 20도 보다 두배 움직인다는 설명이 가능하다. 비척도로 측정된 수치들은 덧셈과 뺄셈, 곱셈과 나눗셈을 할 수 있다. 비척도로 측정되는 예는 신경 전도속도, 보조기의 길이, 치료시간, 치료 횟수 등이다.

지금까지 측정 수준에 대한 기본적인 특성에 대하여 살펴보았다. 연구자는 가능하면 높은 수준의 척도로 측정하여야 한다. 높은 수준의 척도는 등간척도와 비척도를, 낮은 수준의 척도는 명목척도를 의미한다. 높은 수준의 척도는 낮은 수준의 척도 보다도 많은 정보를 갖고 있어 좀더 강력하고(powerful), 예민한(sensitive) 분석 절차를 따른다. 높은 수준의 척도에서 낮은 수준의 척도로 자료를 전환시키면 정보의 손실이 뒤따른다.

10명의 연구 대상으로 몸무게를 측정한 후 정리된 자료(표 1)를 예로 들어보자.

비척도로 측정된 값들은 각 연구대상자의 실제 측정된 몸무게를 나타내고 있다. 따라서 비척도로 측정된 값들은 측정값에 대한 완전한 정보를 포함하고 있다. 등간척도로 측정된 값들은 비척도에서 측정된 값들 중 가장 적은 값(B)에 0을 임의로 부여하고, 그 연구대상자보다 5 파운드가 무거울 때마다 5점씩을 가산해준 것이다. 따라서 등간척도에서 몸무게의 차가 $20 - 15 = 40 - 35$ 라는 개념이 가능하다.

표 1. 몸무게에 대한 가상의 자료

연구 대상자	비척도	등간척도	서열척도	명목척도
A	180 lb	70	10	1
B	110 lb	0	1	2
C	165 lb	55	8	1
D	130 lb	20	5	2
E	175 lb	65	9	1
F	115 lb	5	2	2
G	125 lb	15	4	2
H	150 lb	40	7	1
I	145 lb	35	6	2
J	120 lb	10	3	2

그러나 등간척도에서처럼 각 개인에 대한 실제의 몸무게는 알 수가 없다. B는 가장 가벼운 사람이지만 등간척도로만 보았을 때 몸무게가 10 파운드인 유아인지, 200 파운드인 성인인지를 알 수가 없다.

서열척도로 측정된 경우는 몸무게가 가장 가벼운 순서에서 무거운 순서로 서열을 정한 것이다. 가장 가벼운 경우는 1을, 가장 무거운 경우는 10을 부여하였다. 이런 경우 비척도와 비교할 때, 훨씬 많은 양의 정보가 손실되었다. 즉, A가 B보다 얼마나 무거운지 알 수가 없다. A와 B의 차이는 5 파운드일 수도 있고 150 파운드일 수도 있다.

마지막으로 명목척도로 측정된 경우 연구대상자는 모두 경량급과 중량급으로 나뉘었다. 그 기준은 임의로 설정되었다. 몸무게가 150 파운드 이상인 경우 중량급범주에 포함하여 1을 부여하고, 150 파운드 미만인 경우 2를 부여하였다. 이렇게 측정된 경우 연구자가 이용할 수 있는 정보는 극히 제한되어 있다. 즉 한 범주 안에서 누가 누구보다 무거운지, 또는 얼마나 무거운지 알 수가 있다.

이와 같이 낮은 수준에서 측정될수록 이용할 수 있는 정보의 양이 제한되므로 연구자는 가능하면 높은 수준의 척도로 측정하려고 노력하여야 한다. 또한 일단 높은 수준의 척도로 측정된 경우 낮은 수준의 척도로 전환시킬 때는 정보의 손실이 따른다는 것을 알아야 한다.

따라서 각 척도별 측정치들은 보기에는 다같은 수치이지만 그 수를 의미있게 수리적으로 처리할 수 있는 통계 방법은 차이가 있다. 네 가지 척도 중에서 가

장 이상적인 것은 비척도이다. 연구자는 연구를 계획하는 과정이나, 연구자료를 분석하는 단계에서 자신이 사용하려는 측정치가 어떤 척도에 해당하는가를 미리 확인한 필요가 있다. 왜냐하면 측정치가 어느 척도에 해당하는가에 따라 동일한 특성을 알아보는 통계방법도 사용이 가능한 것과 불가능한 것이 있기 때문이다. 사전에 이러한 확인을 안하면 중대한 오류를 범하게 된다.

연구자가 자료나 연구결과에 대해 논의할 때는 반드시 수집된 자료의 측정 수준에 맞게 진술하여야 한다. 예를 들면 수집된 지료가 순서척도로 측정된 것임에도 불구하고 비척도의 수준에서 분석하거나 진술을 한다면 큰 오류가 아닐 수 없다. 측정수준에 대한 명확한 이해를 하는 것이 수집된 자료에 알맞는 결론을 유도하는데 도움이 될 것이다.

2. 통계방법의 선정 (the choice of an appropriate statistic)

자료를 분석할 때 통계방법을 선택하기 위해서는 우선 분석의 목적, 측정 수준, 집단의 수, 변수의 수를 고려해야 한다. 자

자료 분석의 목적은 세 가지로 구분되는데 첫째는 비교(comparison)이고, 둘째는 상관성(association) 판단, 셋째는 예측(prediction)이다. 다시 말하면 단순히 그 집단의 분포모양을 설명하고자 하는지? 변수들간의 관계 유무를 알아보려고 하는지? 실험의 효과를 분석하고자 하는지? 아니면 어떤 현상을 예측하고자 하는지 여부를 결정하여야 한다.

변수의 측정방법은 명목척도(nominal scale), 서열척도(ordinal scale), 등간척도(interval scale), 비척도(ratio scale)의 네 가지로 분류된다(Stevens, 1946). 모든 변수는 이것들 중의 한 가지로 표현되며, 측정된 변수가 속하는 수준에 따라 통계방법이 결정된다. 연구자가 수집한 자료가 명목척도나 서열척도로 측정된 것이라면 비모수검정(nonparametric test)을 하여야 하고, 등간척도나 비척도로 측정되었다면 모수검정(parametric test)을 하여야 한다.

흔히 통계학에서는 연구 집단(group)이나 표본(sample)의 수에 따라 단일표본검정, 두개의 표본검정, 세개 또는 그 이상의 표본검정으로 표본하고 있다. 표본의 수에 따라서도 적용하는 통계 방법이 다르다. 이 때 주의해야 할 점은 반복측정한 집단의 자료인지 또 집단(표본)을 선정하는데 있어 짝짓기(paired)를

한 것인지 아니면 독립적 (independent)인 관계인지를 확인하여야 한다.

연구자가 분석하려고 하는 변수의 수가 하나일 때는 단일변수(univariate), 두개일 경우는 Bivariate, 세 개 또는 그 이상일 경우는 다변수(multivariate)분석을 하여야 한다.

이와 같이 특정한 통계방법을 선택하기 위해서는 앞에서 언급한 사항을 고려하여야 하며, 그 외에도 각각의 통계방법이 갖고 있는 가정 (assumption)을 충족시키는가를 검토하여야 한다.

물리치료학에서 빈번하게 사용되는 통계방법을 요약하여 나타내면 표 2와 같다.

표 2. 통계방법 요약

통계방법	검정방법	사 용 목 적	측 정 수 준 독립변수	중속변수
t-검정 (independent)	P*	두 집단 간의 평균차이를 검정	명목척도	등간/비척도
t-검정 (paired)	P	두 개의 짝지워진 집단이나 한 집단에서 실험 전후에 측정된 값의 평균값 비교	명목척도	서열척도
중위수 검정 (median test)	NP**	두 개 이상의 독립적인 집단에서 중위수의 차이 검정	명목척도	서열척도
만휘트니 U검정 (Mann-Whitney U test)	NP	두 개의 독립적인 집단에서 서열 점수(ranks of scores) 차이 검정	명목척도	서열척도
윌콕슨 부호 순위 검정 (Wilcoxon signed-rank test)	NP	두 개의 짝지워진 집단에서 서열 점수(ranks of scores) 차이 검정	명목척도	서열척도
분산분석** (ANOVA)	P	두 개 이상의 독립적인 집단끼리 평균차이 검정	명목척도	등간/비척도
크루스칼-왈리스 검정 (Kruskal-Wallis test)	NP	세 개 이상의 독립적인 집단에서 서열점수(ranks of scores)의 차이 검정	명목척도	서열척도
프리드만 검정 (Friedman test)	NP	세 개 이상의 관련된 집단에서의 서열점수(ranks of scores)의 차이 검정	명목척도	서열척도
카이제곱 검정 (Chi-square test)	NP	변수 간의 관련성, 분포의 적합도 검정	명목척도	명목척도
피어슨 상관(Pearson's product moment correlation)	P	두 변수 간의 상관성 검정	등간/비척도	등간/비척도
스피어만의 로 (Spearman's Rho)	NP	두 변수 간의 상관성 검정	서열척도	서열척도
중회귀분석(multiple regression analysis)	P	두 개 이상의 독립변수가 한 개의 종속변수를 설명하는 정도를 예측	등간/비척도***	등간/비척도

* P : parametric test NP : nonparametric test

** 분산분석에서 독립변수가 하나인 경우를 one-way 분산분석, 두 개 이상인 경우를 다원 분산분석이라고 한다. 특히 두 개의 독립변수가 관련된 경우를 이원 분산분석(two-way ANOVA)이라고 한다. 반복측정(repeated measure)을 한 경우에는 반복측정 분산분석 방법을 이용한다.

*** 가변수(dummy variable)도 사용 가능

3. 통계방법의 이용 (use of stastics)

연구 활동을 하는데 있어 어떤 통계방법을 사용할 것인가에 대하여 고심하는 사람이 많은 것 같다. 통계학을 전문으로 하는 사람이 아니면 공식의 본질이나 여러가지 수리적 이치를 꼭 알아야 한다는 부담을 가질 필요는 없다. 단지 "어느 경우에 어떤 통계방법을 쓸 것인가" 하는 정도의 통계적 지식이면 족하다. 어렵고 복잡한 것은 차라리 전문가와 상의를 해야 한다.

최근에 컴퓨터와 통계학에 대한 전문지식이 없어도 쉽게 사용할 수 있는 패키지(package)가 많이 개발되었다. 연구할 때 컴퓨터를 이용하면 많은 양의 자료를 쉽게 처리할 수 있을 뿐만 아니라 여러 가지 변수들을 동시에 고려하면서 분석할 수도 있다. 이미 통계방법에 대한 지식은 있어도, 계산하기가 너무 복잡하고 많은 시간을 필요로 하기 때문에 적용하기 어려웠던 고급 통계분석 방법도 통계 패키지를 이용하면 편리하다.

컴퓨터에 대한 전문지식이 없어도 쉽게 사용할 수 있는 대표적인 통계 패키지 프로그램은 SPSS(Statistical Package for the Social Sciences), BMDP (Biomedical Package), SAS(Statistical Analysis System), SPSS-X 등이 있다. 그 외에도 개인용 컴퓨터에서 사용할 수 있는 SPSS/PC+가 있다. SPSS-X는 SPSS에서 더욱 발전된 것으로 SPSS보다 프로그램 명령이 간단하고 SPSS에서는 할 수 없었던 고급통계분석이 가능하다.

그러나 유의하여야 할 사항은 아무리 좋은 컴퓨터를 이용하여 고급통계 기법을 적용하였더라도 잘못된 원자료(raw data)를 입력시켰다면 보고자하였던 결과를 볼 수가 없다. 자료를 수집하는 단계와 처리단계에서 양질(good quality)의 자료가 되도록 판리를 잘 하여야 한다.

또한 통계방법은 단순히 학문 연구의 수단이며 도구라는 사실도 유의하여야 한다. 연구를 시작할 때 어떤 복잡한 통계방법을 사용할 것인가를 먼저 생각할 것이 아니라 연구자가 탐구하고자 하는 문제가 무엇인가를 명확히 인식하고 그 문제해결에 적절한 통계방법을 사용해야 한다.

III. 요약 및 제언

물리치료학에 관한 연구를 계획하거나 자료를 수집

한 후 분석단계에서, 적절한 통계방법을 선정하기 위한 몇 가지 기준과 측정의 수준에 대하여 물리치료학적인 면을 고려하여 토의하였다. 또한 컴퓨터를 이용한 통계 패키지에 대하여 간략히 언급하였다.

자료분석시 어떠한 통계방법을 사용하는가 하는 문제는 분석의 목적, 자료의 특성, 측정 수준 등에 따라 다르므로 각각 적절한 분석방법을 사용해야 한다. 엄격한 의미에서 모수통계 방법은 등간척도 이상의 수준으로 측정된 자료에만 가능하고 명목척도나 서열척도로 측정된 자료의 경우는 비모수검정 방법을 사용해야 한다.

통계방법을 적용하는 데는 기본적으로 충족되어야 하는 전제 조건들이 있다. 아무리 고급 분석을 하더라도 각각의 통계방법을 적용하는데 요구되는 기본적인 가정이 무시되었다면 그 분석 결과는 의미가 없다. 통계방법은 연구에서 사용하는 도구일 뿐이며 만능은 아니다. 통계방법이 모든 문제를 해결해준다는 생각은 큰 오류를 낳게 된다.

물리치료학에 관한 최신의 정보가 물리치료사에게 신속히 전달되고, 물리치료학이 독자적인 학문으로 발전하려면, 활발한 연구 활동과 그에 수반되는 교과과정의 개편, 학술모임이나 보수교육을 통한 계속적인 교육(continuing education) 등이 필요하다.

참 고 문 헌

1. 이재학 : 물리치료과 교육과정 개선에 관한 연구, 대한물리치료사협회지 7 : 1~22, 1986
2. Crocker LM : Let's reduce the communication gap : Guidelines for preparing a research article. Phys Ther 54 : 971~977, 1974
3. Currier DP: Elements of research in physical Therapy. Baltimore, Williams & Wilkins Co, 1979
4. Daniel WW, Coogler CE : Some quick and easy statistical tests for physical therapists. Phys Ther 54 : 135~141, 1974
5. Daniel WW, Coogler CE : Sampling in physical therapy research. Phys Ther 55 : 1326~1331, 1975
6. Daniel WW, Coogler CE : Sampling in physical therapy research. Phys Ther 55 :

- 1326~1331, 1975
7. Gonnella C : Let's reduce the understanding gap : The method. Phys Ther 50 : 382~385, 1970
 8. Kispert CP : Introduction to hypothesis testing. Phys Ther 65 : 1544~1550, 1985
 9. Krebs DE : Intraclass correlation coefficients : Use and calculation. Phys Ther 64 : 1581~1589, 1984
 10. Lehmkuhl D : Let's reduce the communication gap : The questions. Phys Ther 50 : 61~63, 1970 a
 11. Lehmkuhl D : Let's reduce the communication gap : Experimental design. Phys Ther 50 : 1716~1720, 1970 b
 12. Malgady RG, Krebs DE : Understanding correlation coefficients and regression. Phys Ther 66 : 110~121, 1986
 13. Michels E : Evaluation and research in physical therapy. Phys Ther 62 : 828~834, 1982
 14. Moffat M : Let's reduce the understanding gap : Analysis, interpretation, summary and conclusion in research. Phys Ther 54 : 379~382, 1974
 15. Norton BJ, Strube MJ : Guide for the interpretation of two-way analysis of variance. Phys Ther 65 : 1888~1896, 1985
 16. Norton BJ, Strube MJ : Guide for the interpretation of two-way analysis of variance. Phys Ther 66 : 402~412, 1986
 17. Polit DF, Hungler BP : Nursing research : Principles and methods. Philadelphia JB, Lippincott Co, 1983
 18. Stevens SS : On the theory of scales of measurement. Science 103 : 677~680, 1946
 19. Witt PL : Comparing two sample means t-tests. Phys Ther 65 : 1730~1733, 1985