

의학통계와 통계학적 방법론의 활용

인하대학교 의과대학

이 훈 재

의학연구와 통계학적 방법론의 활용

"통계는 의학연구의 핵심적인 방법론이기도 하지만, 새로운 의학지식의 습득과 의견 소통을 위한 언어(language)로서도 매우 중요하다" - 필자 -

I. 통계라는 숫자놀이

“통계는 숫자놀이이다”라는 표현은 일반인들 뿐 아니라 의료인들 사이에서도 흔히 회자되고 있는 말이다. 이는 과학적이어서 할 통계분석의 과정이나 결과에 비과학성이라는 부정적 요소가 내포되고 있는 경우가 많음을 풍자하는 것이다. 물론 통계를 건전하게 활용하면서도 얼마든지 현상을 부각 또는 묻어두고자 하는 목적을 달성할 수도 있다. 현대사회의 대표적인 특성으로 맨 처음 짚는 것이 물적증거를 제일로 여기는 과학화, 정보화 사회라는 것이다. 따라서 홍수처럼 쏟아지고 있는 각종 정보의 비판적 해석 능력은 현대사회를 살아가는 생활인으로서 갖추어야 할 일반적 소양이며, 객관적 현황분석 및 정확한 정보생산 능력에 따라 전문 직업인으로서의 성패가 좌우된다고 할 수 있다. 얼마 전한 방송국의 라디오 뉴스시간에 “로또복권 발행과 판매를 주관하고 있는 은행의 분석에 따르면 1등 당첨자들의 절반 이상이 토요일 오후 4~6시 사이에 복권을 구입했다고 하였다”라는 내용을 보도한 바 있다. 평소 복권당첨을 꿈꾸고 있는 사람들에게 귀가 솔깃할 분석결과이다. 그러나 복권구입자들의 대부분이 시간적, 심리적 여유가 많은 토요일 오후 시간대에 집중적으로 구입하고 있음을 고려한다면 1등 당첨자의 상당수가 토요일 오후에 복권을 구입했다는 것은 지극히 당연한 일이다. 복권발행 주관 은행에서 아무런 목적 없이 이런 분석결과를 발표한 것이라면 무의미한 정보를 유포한 것이고, 토요일 오후 시간대의 복권 구매를 유인하고자 하는 목적이 있었던 것이라면 이는 윤리적으로 잘못된 처사이다. 통계지표를 생산·활용하는 사람들의 이런 행태로 말미암아 “통계는 숫자 놀음이다”라는 냉소적 비판을 받게 되는 것이다. 생활속에서의 통계에 대해서는 나름대로의 비판적 해석을 하고 있는 의료인들도 정작 범람하는 의학정보에 직면해서는 무비판적으로 수용하는 경향을 보인다. 의료인들에게 전달될 정도의 의학정보라면 대부분 전문연구자들이 과학적 방법론에 따라 생산한 것이고, 각종 심사과정을 통해 검토까지 된 것이기 때문에 그 타당성을 의심할 필요가 없다는 안이한 믿음 때문일 것이다. 이런 인식이야 말로 바꾸어야 할 편견이다. 세계최고의 권위를 자랑하는 JAMA, BMJ, Lancet과 같은 학술지에 최근 게재된 논문들에서도 통계적 오류를 포함한 연구방법론 활용상의 결함이 여전히 발견되고 있다. 그림 1은 어느 의학전문 주간지에 실린 제약회사의 광고에서 약의 상품명만 일반명사로 바꾼 것이다.

약효동등성, 안전성 입증 !

국내 7개 대학병원 임상에서도 확인 !

▶ 기존제제와의 안정성 비교 ◀

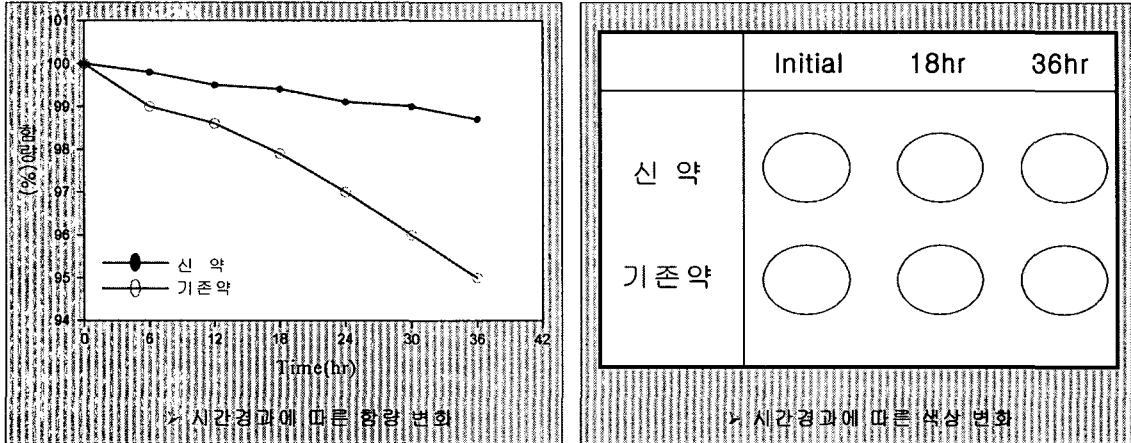


그림 1. 한 제약회사의 신약 광고

신약이 기존약에 비해 우수한 제제일 것이라고 믿고 싶다. 그러나 본 광고의 내용만으로는 신약의 우수성에 동의할 수는 없다. 근거 내용이 매우 허술하기 때문이다. 기존약에 비해 우월하게 나타난 신약의 안전성이 우연히 관찰된 것이 아님을 설득력 있게 주장하기 위해서는 우선 어느 정도 규모의 표본을 대상으로 연구가 이루어 졌는지를 명시했어야 할 것이다. 또한 통계적 검정결과도 제시되었어야 한다. 실제로 대규모 표본을 대상으로 연구가 시행되었고, 통계적 검정을 통해서도 신약의 안정성이 유의하게 높았음을 확인했었다고 할지라도 그 내용을 정확하게 제시하지 않았으므로 이것 자체가 과학연구의 과정을 무시한 것이다. 무엇보다도 이 광고에서의 가장 큰 문제점은 신약의 안정성을 강조하기 위해 제시한 그림이 현상을 왜곡하고 있다는 것이다. 광고의 그림을 본다면 생체내에서의 유효성분 지속상태가 기존약에 비해 안정적이며 그 차이는 시간이 경과함에 따라 더욱 뚜렷했다고 인식할 수 있다. 그러나 기존약의 경우도 30시간 경과 후 투여량의 95%정도가 유지되고 있다. 시간경과에 따라 두 가지 약제의 함량에 큰 차이가 있는 것처럼 착각하게 된 것은 y 축을 0%가 아닌 94%부터 표시하였기 때문이다. 도표의 작성과 관련한 이런 문제에 대해 Altman(1999)은 다음과 같이 지적한 바 있다. “막대그래프 등을 그릴 때는 반드시 y 축을 0부터 표시해야 한다. 그렇지 않으면 비교집단간의 차이를 시각적으로 과장왜곡하게 된다.” 만약 그림 1에서 제시된 바와 같이 투여 후 30시간이 경과된 시점을 기준으로 유효성분 함량의 유지수준이 기존약에 비해 4%포인트 높다고 하더라도 이 정도의 차이가 치료효과에 별 영향을 주지 못하면서 가격만 신약이 훨씬 비쌀 수도 있다. 이럴 경우 광고내용을 맹목적으로 받아들인 의사는 환자들에게 별 편익도 없이 경제적 부담을 주게 된다. 약품이나 의료기기에 대한 광고를 무비판적으로 수용하여 환자에게 불이익을 주는 것도 의료인에게 요구되는 전문가의 직업윤리를 소홀히 하는 것이다. 앞에서

지적인 제약회사 광고에서의 그림 작성과 관련한 문제점은 대한방사선치료기술학회지에서도 흔히 나타나고 있다.

II. 통계라는 언어(Language)

최근 20여년에 걸쳐 이룩한 의학 분야의 발전은 그 이전 인류 전 역사를 통해 축적한 것을 능가한다고 한다. 따라서 일선 의료현장에서 진료활동에 매진하고 있는 대부분의 의료인들도 새로운 의학지식을 꾸준히 습득하지 않으면 전문성을 유지할 수가 없게 되었다. 의학연구에서 활용되고 있는 다양한 방법론 중에서 활용빈도의 보편성과 연구결론 도출과의 밀접성이 가장 큰 것이 바로 통계학적 방법론이다. 그러므로 통계의 기본개념을 이해하지 못하고서는 의학논문을 비판적으로 읽는 것이 불가능하다고 할 수 있다. 즉, 통계는 의학연구를 위한 핵심적인 방법론이자 의학지식 습득을 위한 기본적인 언어(language)인 것이다. 우리나라 의학연구자들 사이에서도 의학연구의 질을 높이기 위해 통계학적 방법론의 올바른 활용이 중요하다는 공감대가 확산되고 있으나, 가시적인 조치는 미흡한 현실이다.

III. 의학연구와 통계학적 방법론

의학분야의 대표적인 논문목록집인 Index Medicus에 수록되는 논문의 수는 매월 수 만 편에 이르고 있으며, 우리나라의 경우도 200여종 이상의 각종 의학학술지를 통해 방대한 연구논문이 생산되고 있다. 또한 국내에서 배출되는 박사학위 취득자 중 의학전공자가 차지하는 비중이 20%를 상회한다는 통계를 보더라도 적어도 양적인 측면에서 의학분야의 연구활동이 매우 활발함을 알 수 있다. 그러나 의학분야 연구자들은 대체로 연구방법론, 그 중에서도 핵심적인 방법론이라고 할 수 있는 통계에 관한 지식, 훈련 및 활용 경험이 부족하여 의학연구의 양적인 성장에 비하여 질적인 발전은 가속화되지 못하고 있다. 통계학적 방법론을 포함한 올바른 연구방법론의 적용은 연구논문에 학술적 가치와 실용성을 부여하기 위한 전제조건이다. 따라서 의학분야를 비롯한 다양한 학문영역의 연구논문에서 공통적으로 나타나고 있는 통계적 기법의 그릇된 활용은 학문적 발전을 가로막고 있는 장애요인이 되고 있다. 이는 게재신청 논문들에 대해 별도의 통계적 사독을 제도화하고 있는 외국의 유명 의학학술지에서도 여전히 제기되고 있는 문제이다. 증례보고나 종설 등의 서술식 연구를 제외한 대부분의 의학논문은 제한된 표본에서의 관찰 또는 실험을 통해 얻은 결과로부터 의학적 의미를 찾아내고 그 결과를 일반화시키기 위하여 통계적 기법과 원리를 활용하게 된다. 그러므로 올바른 통계학적 방법론의 적용여부에 따라 연구의 성패가 좌우된다고 까지 할 수 있으며 이는 의학연구를 의학현상에 내재하고 있는 진리를 객관적 방법론에 의해 규명하는 과정이라고 할 때, 의학을 과학할 수 있게 하느냐 하는 원초적인 문제와도 직결된다. 또한 통계학적 방법론의 그릇된 활용을 통해 타당하지 않은 결론을 도출하게 된다면 이 결과를 참조한 의료인들로 하여금 환자에게 잘못된 처치를 하여 위험에 처하게 할 수도 있고, 불필요한 후속 연구를 유인하기 때문에 심지어는 윤리적 비판을 받아야 마땅하다는 주장도 있다.

지난 1965년 Journal of American Medical Association(미국의학협회지)에서 투고논문들에 대한 통계적 사독을 시작한 이후 미국과 영국 등에서 발간되는 주요 학술지들이 잇따라 통계

적 사독제도를 도입하였으며, 이미 게재된 논문들의 통계적 타당성을 사후평가한 연구들도 지속되어 왔다. 이들 학술지에서는 선행연구들에서 나타나고 있는 통계적 오류 등을 건설적으로 비판하는 독자투고도 활성화하여 학문적 발전의 촉매로 삼고 있다. 이러한 추세에 따라 1988년 국제생의학학술지 편집위원회에서는 학술지에 투고하는 원고의 통일양식에 통계학적 방법론에 관한 서술지침을 포함하기에 이르렀는데(International Committee of Medical Journal Editors, 1997), 이 지침이 제정됨으로써 그간 평가범위와 내용이 애매모호 하였던 통계적 사독의 기준도 명확하게 되었다.

한편 게재신청 논문에 대한 심사절차가 상대적으로 덜 엄격한 국내 의학학술지의 경우는 통계학적 방법론의 중요성에 대한 공감대가 날로 확산되고 있음에도 불구하고 각 학회차원의 조치들이 가시화되지 못하고 있으며, 일단 학술지에 게재만 하면 된다는 실적위주의 연구풍토가 변하지 않고 있다. 또한 국내 의학학술지의 질 평가를 담당하고 있는 한국학술진흥재단에서도 투고신청 논문에 대해 몇 명의 사독위원들이 심사에 참여하고 있는지 등의 기준에 따라 학술지의 등급을 정할 뿐 학술지 게재논문의 질에 결정적 영향을 미치는 통계적 사독 실시여부는 평가기준 항목에 포함하지 않고 있는 실정이다.

1. 의학학술지 게재논문들의 통계기법 활용 현황

통계학적 방법론은 그림 2에서 보는 바와 같이 의학연구의 전 과정에 걸쳐 활용된다. 따라서 통계학적 방법론을 의학연구의 핵심적인 방법론이라고 하는 것이다. 다만 문헌고찰, 연구설계, 연구자료의 수집과 탐색, 결과의 해석은 통계의 기술적 요소보다는 원리의 적용이 더욱 강조되는 영역이다. 그러므로 연구논문의 본문에 표면적으로 부각되지는 않는다. 왕성한 연구 활동을 하는 의료인들 중에서도 “통계 좀 돌려 달라”라고 부탁해 오는 경우가 많은데 이는 연구의 전 과정에 적용되어야 할 방법론으로써가 아니라 번거롭고 복잡한 계산과정으로 통계를 인식하고 있음을 나타내는 것이다. 1937년 Austin Bradford가 Lancet지에 15편의 의학 통계 지상강의 논문을 연재했던 것에서 알 수 있듯이 외국의 주요 의학학술지들은 일찍이 통계학적 방법론의 중요성을 강조하고 있었던 것 같다. 그러나 한동안 의학은 예술 또는 기술적인 요소가 크기 때문에 과학성이 강조되는 통계와는 다소 거리가 있다는 주장도 만만치 않았다(Altman, 1999). 의학논문들에서의 통계학적 방법론 활용 현황을 객관적으로 파악할 수 있는 방법은 기술적 측면에서의 통계활용 즉, 통계기법들의 적용빈도를 조사하는 것뿐이다. Hayden(1983)에 따르면 의학연구에서 통계기법의 활용이 일반화된 것은 1950년대 이후였으며, 개인용 컴퓨터와 통계프로그램의 보급이 확산된 1980년대부터 급속히 증가되었다고 하였다.

1) 외국 학술지 게재논문의 통계기법 활용 현황

외국의 주요 의학학술지 게재논문들을 대상으로 통계기법 활용 현황을 평가한 대표적인 연구들의 결과를 소개하면 다음과 같다. Pediatrics지 게재논문들의 통계기법 활용 추이를 분석한 Hayden(1983)의 연구결과에서는 1952년 이후 30년 동안 통계기법을 사용한 논문이 2배 이상 늘어났으며 특히 중급이상의 통계기법 활용증가가 더욱 뚜렷함을 보였다. Arthritis and Rheumatism지를 대상으로 평가한 Felson 등의 연구(1984)도 유사한 결과였다. Archive Ophthalmology지를 평가한 Juzych 등(1992)의 연구에서는 1970년도, 1980년도 그리고

의학 연구의 과정

통계학적 방법론의 활용

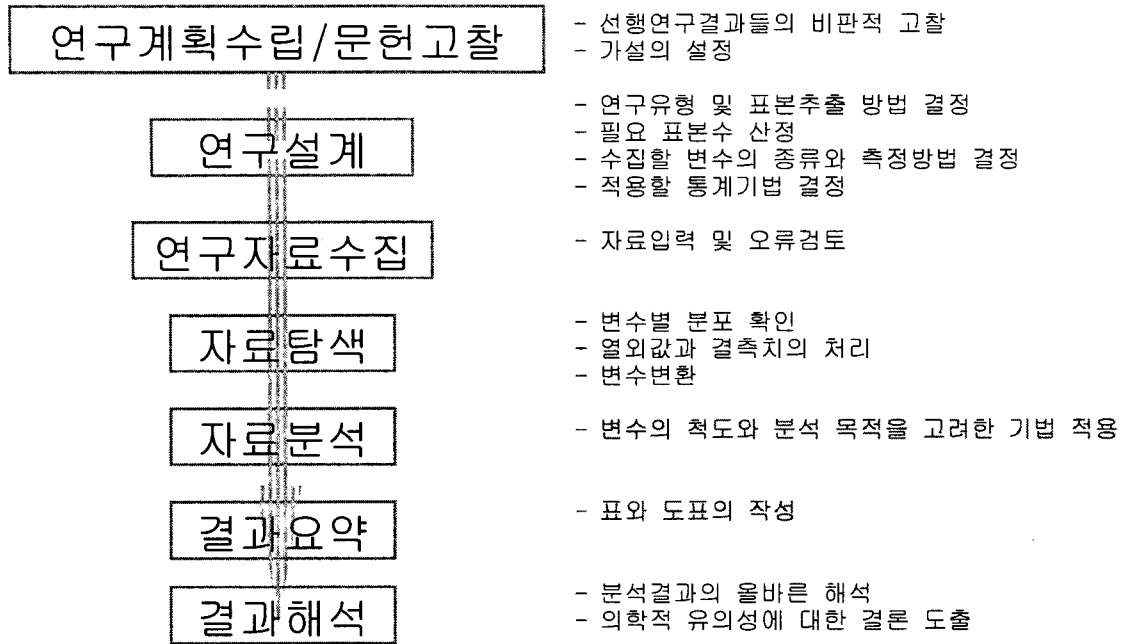


그림 2. 의학연구의 단계별 통계학적 방법론의 활용

1990년도에 발간된 동 학술지 게재논문 중 통계기법을 활용한 논문이 각각 53.6%, 57.5%, 75.3%로 증가 추세에 있음을 보이고 있으며, 1970년도까지만 하더라도 별로 사용되지 않았던 분할표분석(contingency table analysis), 비모수검정(non-parametric test), 생존자료분석(survival analysis) 등과 같은 기법의 활용 증가가 더욱 현저하여 의학연구에서의 통계기법 활용이 다양화, 고급화되고 있음을 알려주고 있다. 의학학술지 게재논문들의 통계기법 활용현황에 근거해 독자의사들의 통계적 지식 수준별 논문에 대한 무리 없는 접근 수준을 계량화한 연구들도 있었다. 1978~1979년도에 New England Journal of Medicine(NEJM)에 게재된 논문 760편을 분석한 Emerson과 Colditz(1983)는 퍼센트, 평균, 표준편차와 같은 기술통계량만을 이해하는 의료인이라면 NEJM에 게재되고 있는 논문의 58%정도만 읽을 수 있을 뿐이라고 하였다. 기술통계량 뿐 아니라 Student t test도 알고 있을 경우는 67%, 여기에 chi-squared test까지 이해하고 있다면 73%, 그리고 전체 논문의 90%정도를 소화해내기 위해서는 생존자료분석과 다중회귀분석까지 이해하여야 한다고 하였다.

2) 국내 학술지 게재논문의 통계기법 활용현황

몇몇 국내 학술지 게재논문들을 대상으로도 통계기법 활용현황이 조사된 바 있다. 앞에서 서술한 외국의 사례와 별 차이는 없다. 필자가 직접 평가하였던 두 학술지에서의 현황은 다음과 같다. 먼저 1996년과 1999년도에 발간된 대한성형외과학회지를 대상으로 조사한 결과(황건 등 2001)에서는 평가대상논문 326편 중 통계적 기법을 활용하지 않은 논문이 159편(48.8%)

으로 가장 많았으며, 기술통계기법만 사용한 경우는 94편(28.8%)이었고 기술통계기법과 함께 추측통계기법을 적용한 논문은 73편(22.4%)이었다. 이를 연도별로 구분하여 비교하면 1999년도 발간 학회지에서 추측통계기법을 활용한 논문의 구성비는 24.5%로서 1996년도의 20.7%에 비하여 증가하고 있는 추세를 보였다(그림 3). 추측통계기법이 활용된 73편의 논문들에서는 그림 4에서 보듯이 Student t-test와 분산분석과 같은 기본적인 기법의 활용이 주류를 이루었다. 한편 1999년도에 결핵 및 호흡기 학회지에 게재되었던 112편의 원저논문에서는 기술통계 기법과 추측통계기법을 함께 활용한 논문이 94편(83.9%)으로 가장 많았으며, 기술통계기법만을 적용한 경우가 13편(11.6%) 그리고 통계기법을 활용하지 않은 논문이 5편(4.5%)이었다(고원중 등, 2004). 추측통계기법을 활용한 논문들에서는 역시 Student t test, 카이제곱검정(chi-squared test) 그리고 역학지표분석 순으로 활용빈도가 많은 것으로 나타났다.

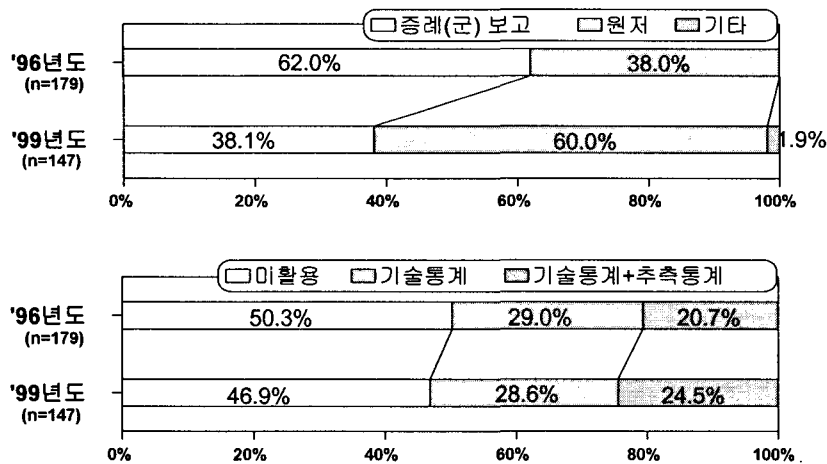


그림 3. 대한성형외과학회지 게재논문의 연구유형 종류 및 통계기법 활용현황(황건 등, 2001)

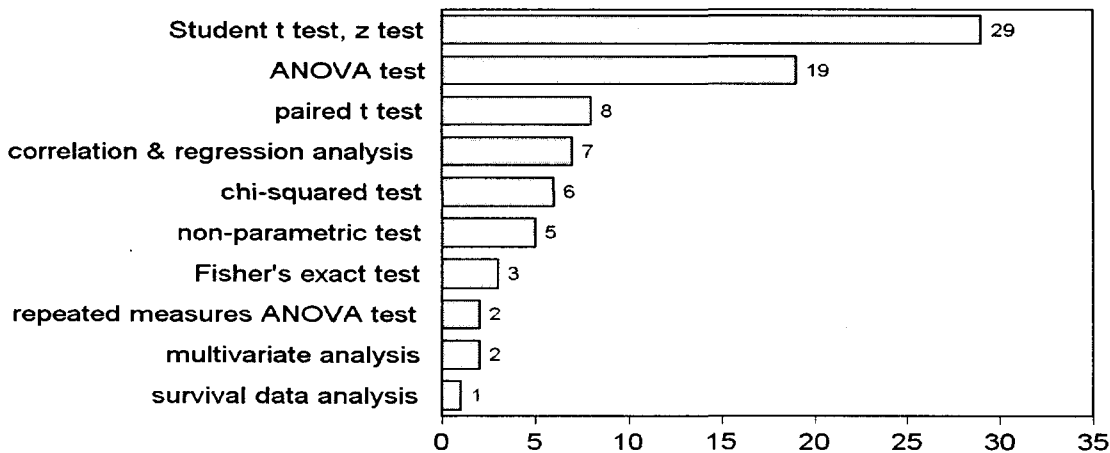


그림 4. 대한성형외과학회지 게재논문의 개별 통계기법 활용빈도(황건 등, 2001)

2. 의학학술지 게재논문의 통계적 오류현황

의학논문에서의 통계적 오류 평가는 통계학자 뿐 아니라 의학연구자들에 의해서도 지속적으로 다루어져 온 문제이다. 이러한 문제를 지적한 문헌상으로 기록 중 가장 오래된 것으로 다음의 내용들이 있다.

의학연구에서의 통계활용 문제점을 지적한 말들(Altman, 1999)

“의학학술지 게재논문의 절반 가량은 통계적으로 수용 불가능하다” - Dunn, 1929 -
“통계기법을 활용하고 있는 의학논문의 상당수에서 통계적 기본원리가 무시되고 있는 경우가 많다” - Greenwood, 1932 -
“의학연구자의 1퍼센트 미만이 의학연구에서 활용되고 있는 통계기법의 원리를 이해하고 있을 뿐이다” - Hogben, 1950 -

그러나 위의 주장들은 객관적 현황파악에 근거한 것이라기보다는 다소 주관적인 인식을 토대로 한 것이었다. 1966년 Schor과 Karten(1966)에 의해 10개 주요 의학학술지에서의 통계적 오류실태가 보고된 것을 계기로 유사한 연구가 이어지게 되었다. 그 동안 국내외에서 수행된 관련연구들은 평가대상 통계적 오류의 범위와 기준이 각기 달라 그 결과의 단순비교는 별 의미가 없다. 그러나 의학연구의 질과 밀접한 관련이 있는 통계의 활용실태를 객관적으로 보여주고 있다는 점에서는 가치가 있는 연구들이다.

1) 외국학술지 게재논문의 통계적 오류현황

의학논문에서의 통계적 오류 현황을 파악하는 것도 통계기법의 활용 실태를 조사하는 경우와 마찬가지로 통계학적 방법론 활용의 전반적 요소를 모두 평가하기는 사실상 곤란하다. 따라서 대부분의 연구들에서는 적용한 통계기법의 적절성, 방법과 결과 서술의 정확성, 결과해석의 타당성을 중심으로 평가를 하고 있다. 10개의 주요 의학학술지 게재논문 295편을 분석한 Schor과 Karten(1966)은 28%의 논문만이 통계적으로 수용 가능하고 각각 67%와 5%는 통계적으로 결함이 있거나 수용 불가능한 수준이라고 보고하였다. 이들의 연구는 각종 학술지를 대상으로 유사한 실태조사가 이루어져야 하고 학술지 차원에서 개선방안이 마련되어야 할 것이라는 인식을 확산시키게 되었다. 대표적인 후속 연구로는 British Medical Journal를 평가한 Gore 등(1977)의 연구, British Journal of Psychiatry를 대상으로 한 White(1979)의 연구 그리고 Arthritis and Rheumatism를 조사한 Felson 등(1984)의 연구인데 각각 52%, 45%, 68% 정도의 게재논문이 크고 작은 통계적 오류를 범한 것으로 보고하였다. 이들 세 연구에서는 모두 부적절한 대표값 및 산포도의 제시, Student t test와 카이제곱검정과 같은 분석기법을 자료의 특성과 어긋나게 잘못 적용한 기초적인 오류가 가장 많았음을 확인하였다. 이러한 실태조사에서 드러난 문제점과 1965년부터 통계적 사독을 실시한 Journal of American Medical Association의 성과가 알려지면서 주요학술지들이 속속 통계적 사독제도를 도입하였다. 또한 국제생의학학술지 편집인위원회에서는 1988년

투고논문의 통계적 서술지침을 제정하기도 하였다. 이러한 조치들은 학술지 게재논문에서의 통계적 오류실태를 상당히 개선하는 효과를 거두기는 하였지만 아직까지 연구결과의 타당성을 크게 훼손하게 되는 치명적인 오류들이 지속되고도 있다. 세계적으로 권위를 인정받고 있으며 통계학적 방법론의 중요성을 인정하여 정기적으로 의학통계 지상강의를 게재하고 있는 British Medical Journal에서 마저도 확률개념을 갖고 있는 민감도(sensitivity)를 108%로 제시한 사례(Stell & Gransden, 1998)가 있을 정도이다. 의학학술지 게재논문들의 통계적 오류 평가가 주로 의학통계학자들에 의해 시작되었으나 최근에 와서는 통계에 대한 식견이 어느 정도 있는 의학연구자들에 의해 이루어진 연구결과들도 많이 보고되고 있다. 이들 연구들은 일반적으로 평가대상 통계적 오류의 범위가 넓지는 않지만 대신 의학연구에서 활용빈도가 많은 특정한 분석기법 활용의 적절성과 의학통계의 주요 이슈를 다루는 경우가 많다. 의학연구자의 통계에 대한 시각과 수준으로 주요 쟁점을 평가했다는 점에서 유용성이 더욱 크다고 할 수 있다. Pitkin 등(1999)이 6종의 주요 의학학술지 게재논문들을 대상으로 초록에 나타난 통계결과 서술의 정확성을 분석한 결과에 따르면 학술지 게재논문들의 18~68%가 본문의 내용과 다르거나 본문에 명시된 흔적이 없었던 결과를 초록에 제시한 것으로 나타났다. 통계기법의 적용 오류라기보다는 결과서술상의 사소한 실수라고 할 수도 있을 것이다. 그러나 적절한 통계기법의 적용을 통해 얻은 결과를 정확히 제시하고 합리적으로 해석을 해야지만 비로소 통계활용의 목적이 달성되는 것이고, 독자들로부터의 논문에 대한 가치 평가도 일단은 초록을 통해 이루어짐을 생각한다면 사소한 실수로 간주되어서는 안 된다. 주요 산부인과학술지 게재논문들 중 로지스틱회귀분석 활용의 타당성을 평가한 Khan 등(1999)의 결과에서는 이 분석기법의 적용을 위해 검토하거나 지켜져야 할 원칙들이 대부분 무시되고 있음을 보여주고 있다. 외삽(extrapolation)이라고 하는 것은 상관 및 회귀분석의 결과를 제시하거나 해석할 때 흔히 범하게 되는 중요한 오류이다. 세계 4대 의학학술지라고 할 수 있는 BMJ, JAMA, Lancet, 그리고 NEJM에 게재된 논문 중 산점도(scatter plot)를 제시한 37편의 논문을 검토한 Kuo(2002)는 평가대상 논문의 60%정도에서 외삽의 오류를 보였다고 보고하였다. 한편, 중국의 5대 의학학술지를 평가한 결과를 JAMA에 게재한 Wang과 Zhang(1998)의 조사결과에서는 통계기법을 활용한 논문의 36.3%에서 어떤 통계기법을 적용하였는지 구체적으로 명시하지 않았으며, 53.6%에서는 부적절한 통계기법을 적용한 것으로 나타났다. 부적절한 통계기법의 적용사례로는 ANOVA test 또는 paired t test를 적용해야 할 자료를 Student t test로 분석한 것이 가장 많았다.

2) 국내학술지 게재논문들의 통계적 오류현황

순수 국내 의학학술지 중 통계적 사독을 실시하는 곳은 아직 없는 실정이다. 이는 학술지의 질 관리에 일차적인 책임이 있는 각 학회가 그 책임을 연구자들에게 전가하고 있는 것이다. 투고된 논문의 단어나 문구를 교정하고, 자신의 임상경험에 입각해 조언을 해주는 정도를 과학논문의 사독이라고 할 수는 없다. 학회와 동료 사독위원들의 책임에 대해 우리도 본격적인 논의를 해야 할 것이다. 국내에서는 이형기 등(1991)이 1980년대 발간된 대한의학협회지 게재논문들을 대상으로 통계적 오류실태를 파악하여 보고한 것을 계기로 유사한 연구가 이루어졌다. 이 연구에서는 통계적 기법을 활용한 논문 297편의 97.8%인 290편에서 한 가지 이상의 크고 작은 통계적 오류를 보이고 있는 것으로 나타났다. 이후의 각종 국내학술지를 대상으로 한 후속연구 중 표준화된 점검표를 이용하여 통계적 오류실태를 평가한 주요

연구들의 결과를 요약하면 표 1에서 보는 바와 같다.

표 1. 국내 주요 의학학술지에서의 통계적 오류현황

평가대상 학술지	저자(연도)	통계적 오류를 범한 논문, % 또는 건수
대한의학협회지	이형기 등(1991)	97.6%
대한안과학회지	김용연 등(1994)	100%
이화의대지	하은희와 최규룡(1995)	논문 한 편당 평균 3.25건의 오류발견
대한이비인후과학회지	신명희 등(1999)	63.4%
대한성형외과학회지	황건 등(2001)	94.5%
결핵 및 호흡기 학회지	고원중 등(2004)	87%

참고문헌

- ▶ Altman DG, Practical statistics for medical research. Chapman & Hall/CRC Press. 1999
- ▶ Emerson JD, Colditz GA. Use of statistical analysis in the New England Journal of Medicine. NEJM 309:709-713. 1983
- ▶ Felson DT, Cupples LA, Meenan RF. Misuse of statistical methods in Arthritis and Rheumatism. 1982 versus 1967-68. Arthritis Rheum 27:1018-1022. 1984
- ▶ Gore SM, Jones IG, Rytter EC. misuse of statistical method : critical assessment of articles in BMJ from January to march 1976. BMJ 8:85-87, 1977
- ▶ Hayden GF. Biostatistical trends in Pediatrics : Implication for the future. Pediatrics 72:84-87. 1983
- ▶ International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. Ann Intern Med 126:36-47. 1997
- ▶ Juzych MS, Shin DH, Mahmoud S, Scott W, Juzych LA. Statistical technique in ophthalmic journal. Arch Ophthalmol 110:1225-1229. 1992
- ▶ Khan KP, Chien PFW, Dwarakanath L, Logistic regression models in obstetrics and gynecology literature. Obstet Gynecol 93:1014-1020. 1999
- ▶ Kuo YH. Extrapolation of correlation between 2 variables in 4 general medical journals. JAMA 287(21):2815-2817. 2002
- ▶ Luykx HMC. Progress without statistics. JAMA 141:195-201. 1949
- ▶ Pitkin RM, Branagan MA, Burmeister LF. Accuracy of data in abstracts of published research articles. JAMA 281(12):1110-1111. 1999
- ▶ Schor S, Karten I. Statistical evaluation of medical journal manuscripts. JAMA 195:1123-1129. 1966

- ▶ Stell IM, Gransden WR. Simple tests for septic bursitis : comparative study. BMJ 316:1877-1880. 1998
- ▶ Wang Q & Zhang B. Research design in chinese medical journals. JAMA 280(3):283-285. 1998
- ▶ White SJ. Statistical errors in papers in the British journal of psychiatry. Brit J psychiat 135:336-342. 1979
- ▶ 고원중, 이승준, 강민중, 이훈재. 결핵 및 호흡기 질환 게재논문의 통계적 기법 활용 및 오류 현황. 결핵 및 호흡기 질환 57(2):168-179. 2004
- ▶ 김용연, 이은일, 정해륜. 국내 안과학 논문에 사용된 연구방법 및 통계처리기법. 대한안과학회지 35:460-73. 1994
- ▶ 신명희, 손영익, 조양선, 김효열, 하병석, 김선일. 이비인후과 영역에서의 통계적 기법의 활용에대한 고찰: 대한이비인후과학회지를 중심으로. 대한이비인후과학회지 42:1364-1369. 1999
- ▶ 신영수, 안윤옥 편저. 의학연구방법론. 서울대학교출판부 1997
- ▶ 이형기, 허봉렬, 안윤옥. 1980년대에 발표된 국내 의학연구논문의 방법론 및 통계처리기법의 타당성에 관한 평가 연구. 한국가정의학회지 12(6):46-67. 1991
- ▶ 하은희, 박혜숙, 조희숙, 이보은, 김정연, 채유미, 이선희. 의학통계학 교육모형 개발. 한국 의학교육 13:15-25. 2001
- ▶ 한국학술진흥재단. 학술진흥재단 학술지 평가기준 자체평가서양식. 2004
- ▶ 황건, 이훈재, 김유진, 이세일. 대한성형외과 학회지 게재논문의 통계적 오류현황. 대한성형외과학회지 28(3):302-309. 2001