

Received: October 25, 2020

Revised: December 20, 2020 (1st); January 6, 2021 (2nd); February 9, 2021 (3rd)

Accepted: February 9, 2021

Corresponding author:

Junyong In, M.D., Ph.D.

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Dongguk University Ilsan Hospital, 27 Dongguk-ro, Ilsandong-gu, Goyang 10326, Korea

Tel: +82-31-961-7875

Fax: +82-31-961-7864

Email: [dragona1@dumc.or.kr](mailto:dragona1@dumc.or.kr)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7403-4287>

# The principles of presenting statistical results: Table

## 통계 결과 제시의 원칙: 표

Sang Gyu Kwak<sup>1</sup>, Hyun Kang<sup>2</sup>, Jong Hae Kim<sup>3</sup>, Tae Kyun Kim<sup>4</sup>, EunJin Ahn<sup>2</sup>, Dong Kyu Lee<sup>5</sup>, Sangseok Lee<sup>6</sup>, Jae Hong Park<sup>7</sup>, Francis Sahngun Nahm<sup>8</sup>, Junyong In<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Department of Medical Statistics, Daegu Catholic University School of Medicine, Daegu, <sup>2</sup>Department of Anesthesiology and Pain Medicine, <sup>3</sup>Chung-Ang University College of Medicine, Seoul, <sup>4</sup>Daegu Catholic University School of Medicine, Daegu, <sup>5</sup>Yangsan Hospital, Pusan National University School of Medicine, Busan, <sup>6</sup>Guro Hospital, Korea University School of Medicine, Seoul, <sup>7</sup>Sanggye Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Seoul, <sup>8</sup>Haeundae Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Busan, <sup>9</sup>Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, <sup>9</sup>Dongguk University Ilsan Hospital, Goyang, Korea

*Korean Journal of Anesthesiology (KJA)*와 같은 의학 학술지에는 매년 수많은 원고가 투고된다. 하지만, 다양한 원고에서 제시된 다양한 형태의 표로 인해, 논문 심사 및 출판과정에 애로를 겪는다. 이는 통계 결과를 표기하는 데 일반적으로 사용되는 서면지침이 없기 때문인 듯하다. 이에, 본 글을 통해 통계 결과를 보고하는 데 흔히 사용되는 여러 표에 대한 작성 방법을 간략하게 설명한다. 이 글이 KJA에 투고하고자 하는 저자들뿐만 아니라 심사자들에게도 지침이 되기를 희망한다.

**Keywords:** Comparative study; Guideline; Publication formats; Research report; Statistics; Tables.

## 서론

매년 *Korean Journal of Anesthesiology (KJA)*에 점점 더 많은 수의 뛰어난 논문들이 투고되고 게재된다는 점은 매우 고무적이다. 하지만, 다양한 형태의 결과표가 제시되면서, 심사 및 게재과정뿐만 아니라 독자에게 적절한 정보를 전달하는 데에 혼란이 야기되고 있다. 유사한 통계 방법을 이용하여 도출된 결과가 학술지에서 권고하는 형태의 표로 제시된다면, 심사 및 게재과정을 간소화할 뿐만 아니라, 독자들이 논문을 이해하는 것에도 도움이 될 것이다.

연구 결과를 보기 쉽게 나타내는 일반적인 방법에 대해서는 KJA에 앞서 게재되었던 글을 참고하기를 권고한다[1]. 저자들은 연구에서 흔히 사용되는 분석방법의 결과표에 KJA 투고규정<sup>1)</sup>을 적절히 적용한 구체적인 예시를 제시하고자 한다.

## 대표적인 통계 방법 및 표

다양한 형태의 연구 결과들을 일목요연하게 제시하기 위해 여러 형태의 표가 활용된다. 표는 독립적으로 제시되더라도 의미가 파악될 수 있도록 필수적인 정보를 반드시 포함하여야 한다. 따라서, 제목은 내용에 대한 충분한 설명을 포함하여야 하며, 표의 몸통과 각주에는 분석에 사용된 통계 방법과 결과를 상세하게 기술하여야 한다.

© The Korean Society of Anesthesiologists, 2021

© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

다음은 본 학술지에 흔히 투고되는 결과표 중 대표적인 몇몇에 대한 예시이다. 예시를 위해 사용된 자료들 중, 별도로 표기된 것을 제외하고 모두 임의로 만들어진 것이며, 특정 연구의 결과가 아니다. 따라서, 제시된 결과들에는 임상적인 의미가 없다.

## 공통사항들

모든 표에 제시되는 통계량(statistic)은 유의숫자(significant figures)와 통계량 표현에 대한 KJA의 투고규정을 따른다. 표에는 빈칸이 없어야 하며, 통계 분석결과를 제시하는 경우에는 추정치(estimate), 표본크기(n), 그리고 사용된 통계학적 방법을 포함한다. 양적 자료(quantitative data)는 ‘평균 ± 표준편차’, 또는 ‘평균 ± 표준오차’ ‘중앙값(1사분위수, 3사분위수)’ 등과 같이 대표값(representative value)과 그 분포(distribution)로 표시할 수 있다. 질적 자료(qualitative data)는 ‘빈도(백분율, %)’로 표시할 수 있다. 로그변환 등 자료의 분포 모양을 바꾸어 주는 변수 변환을 적용한 경우에는 기존 분포를 짐작할 수 있는 통계량을 사용하며, 필요에 따라 역변환된 값을 표시할 수도 있다. 변수변환이 적용되었다면 사용된 변환 방법과 변환된 값에 대한 설명이 함께 제시되어야 한다. 자료 변환에 관한 자세한 내용은 Lee [2]의 논문을 참고하도록 한다.

연구의 표본자료에서 도출된 통계량을 바탕으로, 모집단(population)의 모수(parameter)를 추정하게 된다. 이때, 평균(mean), 중앙값(median), 비율(rate), 이외에도 계수(coefficient) 등의 점 추정값(point estimator)과 함께 구간추정값(interval estimator)인 신뢰구간(confidence interval; 예를 들어, 95% 신뢰구간)을 함께 표시하는 것을 추천한다. 앞서 도출된 추정값은 가설 검정 결과와 함께 기술한다. 유의확률 값(P value)은 소수점 이하 세 자리까지 기술하며, 검정통계량(test statistic)은 통계적 추론이 가능하도록 자세히 제시하여야 한다. 효과크기(effect size)를 함께 제시하면 통계 결과 해석에 도움을 줄 수 있다.

약어(abbreviation)가 사용된 경우에는 본문에 설명이 있다 하여도 각주에 약자에 대한 설명을 넣어주어 표 단독으로도 해석할 수 있도록 한다. 각 변수는 측정 단위에 대해 정확하게 기술하여야 하며, 제목 혹은 변수에 표본크기를 제시한다.

## 한 표본 비교(One sample comparison)

한 군 비교에서는 연구군의 자료를 특정한 기준값(reference value)과 비교한다. Table 1의 예시는 연구군의 평균동맥압을 기준값인 60 mmHg와 비교한 결과이다. 연구군 자료의 분포에 따라 모수적 또는 비모수적 통계분석을 적용하며, 연속형 변수의 경우에는 기준값과 연구군의 차이값(difference) 및 그 차이의 95% 신뢰구간을 제시한다.

범주형 자료의 경우, 비율(proportion) 등을 비교할 수 있다. 기준값과 반응률(response rate) 분석에 one sample proportion test 등을 시행할 수 있고, 반응률이 0%나 100%에 가까울 때는 정확이항검정(exact binomial test)을 실시하기도 한다. Table 2에는 비교 결과가 반응률의 95% 신뢰구간과 함께 기술되어 있다.

## 독립된 두 표본 비교(Comparison of two independent samples)

Table 3에서, 두 종류의 기관내 삽관 기구를 이용하였을 때, 기관내 삽관 후의 평균동맥압과 심박수를 비교한 결과이다. 연구군 자료의 분포에 따라 모수적 또는 비모수적 통계분석을 적용한다. 사용된 통계방법이 표에 기술되어 있으며, 분포에 맞는 대표값을 제시한다. 결과의 해석이 용이하도록 두 군의 차이값이 제시되어 있으며, 해당되는 P값이 소수점 세 자리로 기술되어 있다.

## 대응쌍 비교(Comparison of matched pairs)

Table 4는 고혈압이 있는 환자군과 체질량지수가 30 kg/m<sup>2</sup> 초과인 환자군에서 연구약제 투여 전, 후의 혈압을 측정한 연구의 결과 자료이다. 각 군의 표본수가 제시되었으며, 측정된 혈압의 분포에 따라 평균 혹은 중앙값이 대표값으로 사용되었다. 각 환자의 약물 처치 전후 값의 차이를 이용하여 짝비교를 시행하는 paired t-test가 사용되었으며, 통계적으로 추정된 차이값이 95% 신뢰구간과 함께 제시되었다. 또한 사용한 통계 방법, P값도 정확하게 제시되었다.

**Table 1.** Example of One Sample Comparison with Reference Value

| Variables                       | Results         | Reference value | Difference (95% CI) | P value              |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| MBP (mmHg, n = 30)*             | 70.0 ± 5.0      | 60              | 10.0 (8.0, 12.0)    | < 0.001 <sup>†</sup> |
| MBP (mmHg, n = 28) <sup>‡</sup> | 70 (64.0, 75.0) | 60              | 10.0 (8.0, 12.0)    | < 0.001 <sup>†</sup> |

Values are presented as mean ± SD or median (Q1, Q3). MBP: mean blood pressure. \*One-sample t-test, <sup>†</sup>Two-sided P value < 0.05, <sup>‡</sup>Wilcoxon's signed rank test. These values, including P values, are presented according to the Instructions for Authors of Korean Journal of Anesthesiology for notation below the decimal point.

<sup>1)</sup><https://ekja.org/authors/authors.php>

**Table 2.** Example of One Sample Test of Proportions

| Variables                           | Positive response | Reference probability | Response rate (95% CI) | P value            |
|-------------------------------------|-------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|
| PONV (n = 25)*                      | 9                 | 0.20                  | 0.36 (0.18, 0.57)      | 0.080              |
| Itching sense (n = 64) <sup>†</sup> | 5                 | 0.02                  | 0.08 (0.03, 0.17)      | 0.009 <sup>‡</sup> |

PONV: postoperative nausea and vomiting, \*One sample proportion test with continuity correction, <sup>†</sup>Exact binomial test, <sup>‡</sup>Two-sided P value < 0.05. These values, including P values, are presented according to the Instructions for Authors of Korean Journal of Anesthesiology for notation below the decimal point.

**Table 3.** Example of Independent Two Sample Comparison

| Variables               | Group S (n = 49)   | Group P (n = 53)  | Difference (95% CI) | P value |
|-------------------------|--------------------|-------------------|---------------------|---------|
| MBP (mmHg)*             | 72.3 ± 14.3        | 73.1 ± 14.9       | -0.8 (-6.5, 4.9)    | 0.781   |
| Heart rate <sup>†</sup> | 89.0 (75.0, 103.0) | 82.0 (72.0, 93.0) | 7.0 (0, 14.0)       | 0.062   |

Values are presented as mean ± SD or median (Q1, Q3). MBP: mean blood pressure. \*Independent two sample t-test, <sup>†</sup>Mann-Whitney U test. These values, including P values, are presented according to the Instructions for Authors of Korean Journal of Anesthesiology for notation below the decimal point.

**Table 4.** Example of Dependent Two Samples Comparison

| Underlying factors                               | MBP               |                   | Mean difference (95% CI) | P value            |
|--------------------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|--------------------|
|                                                  | Pre-treatment     | Post-treatment    |                          |                    |
| Hypertension (n = 20)*                           | 74.0 ± 13.9       | 70.9 ± 13.6       | 3.1 (0.4, 5.8)           | 0.026 <sup>†</sup> |
| BMI > 30 kg/m <sup>2</sup> (n = 25) <sup>‡</sup> | 75.4 (66.8, 81.5) | 73.9 (65.0, 84.5) | 1.5 (-1.0, 4.0)          | 0.228              |

Values are presented as mean ± SD or median (Q1, Q3). BMI: body mass index, MBP: mean blood pressure. \*Paired t-test, <sup>†</sup>Two-sided P value < 0.05, <sup>‡</sup>Wilcoxon's signed rank test. These values, including P values, are presented according to the Instructions for Authors of Korean Journal of Anesthesiology for notation below the decimal point.

**Table 5.** Example of Three Independent Samples Comparison

| Variables                                    | Control group (n = 30) | ITM group (n = 30) | QLB group (n = 30) | P value              |
|----------------------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| Morphine requirement (mg)*                   | 61.0 ± 12.9            | 42.8 ± 10.4        | 18.2 ± 9.6         | < 0.001 <sup>†</sup> |
| Time to first morphine dose (h) <sup>‡</sup> | 2 (0.5, 4)             | 8 (3, 24)          | 17 (6, 36)         | 0.002 <sup>†</sup>   |

Values are presented as mean ± SD or median (Q1, Q3). ITM: intrathecal morphine, QLB: quadratus lumborum block. P values indicate the statistical inference result of overall comparisons. \*One-way analysis of variance with Tukey's method, <sup>†</sup>Two-sided P value < 0.05, <sup>‡</sup>Kruskal-Wallis H test with Dunn's procedure. These values, including P values, are presented according to the Instructions for Authors of Korean Journal of Anesthesiology for notation below the decimal point. Excerpt from Salama ER [3] results showing representative values and P value as examples of comparison of three independent samples.

### 독립된 세 개 이상의 표본 비교(Comparison of three or more independent samples)

제왕절개(Cesarean section) 후 통증조절에 대한 연구의 결과가 Table 5에 제시되어 있다[3]. Quadratus lumborum block, intrathecal morphine의 투여 여부에 따라, normal saline만 투여된 대조군, intrathecal morphine만 투여된 군(ITM군), quadratus lumborum block만 실시된 군(QLB군)으로 나누어 morphine의 정맥 투여량 및 첫 번째 투여까지의 시간을 비교하였다. 정규분포를 보이는 morphine 요구량은 '평균 ± 표준편차'로 자료가 표현되었으며, 약물의 투여까지 시간은 정규 분포 가정을 만족시키지 않아 '중앙값(1사분위수, 3사분위수)'로 표현되었다. 소수점 3자리의 정확한 P값과 각 군의 표본수가 제시되어 있으며, 사용된 통계 기법은 사후 검정을 위한 다중비교 방법

까지 자세하게 기술되어 있다.

### 범주형 자료 비교(Categorical data comparison)

기존 제품과 새로 개발된 기관내 튜브를 적용한 두 군에서, 기관내 삽관 성공여부, 기관 발관 1시간 후 인후통(sore throat)의 발생여부, 수술 후 성대 마비 발생여부를 조사하고 분석한 결과이다(Table 6). 결과는 발생 빈도와 해당되는 비율로 보고되었으며, 분석에 사용한 통계 방법과 P값이 정확하게 표현되어 있다.

### 로지스틱 회귀분석(Logistic regression analysis)

종속변수가 명목척도이면서, 다양한 설명변수 중 의미있는 변수를 선택하고자 할 때 많이 사용되는 분석방법으로, 분석 결과를

**Table 6.** Example of Categorical Data Comparison

| Variables                         | Group N<br>(n = 49) | Group C<br>(n = 53) | P value            |
|-----------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| Successful tracheal intubation*   | 44 (89.8)           | 32 (60.4)           | 0.001 <sup>†</sup> |
| Sore throat at 1 h <sup>‡</sup>   | 11 (22.4)           | 20 (37.8)           | 0.144              |
| Vocal cord paralysis <sup>‡</sup> | 1 (2.0)             | 2 (3.8)             | > 0.999            |

Values are presented as frequency (%). \*Chi-squared test, <sup>†</sup>Two-sided P value < 0.05, <sup>‡</sup>Fisher's exact test. These values, including P values, are presented according to the Instructions for Authors of Korean Journal of Anesthesiology for notation below the decimal point.

**Table 7.** Risk Factors of Emergence Agitation in the PACU (n = 158) [4]

| Variables                  | Odds ratio (95% CI) | P value*           |
|----------------------------|---------------------|--------------------|
| Marital status             |                     |                    |
| Divorced                   | Reference           |                    |
| Single                     | 0.16 (0.04, 0.64)   | 0.009 <sup>†</sup> |
| Married                    | 0.16 (0.04, 0.62)   | 0.008 <sup>†</sup> |
| Pre-existing ND            | 6.78 (1.36, 33.80)  | 0.020 <sup>†</sup> |
| Gynecological surgery      | 0.29 (0.12, 0.71)   | 0.007 <sup>†</sup> |
| Thoracic surgery           | 0.23 (0.07, 0.80)   | 0.021 <sup>†</sup> |
| IO bleeding                | 1.00 (1.00, 1.00)   | 0.047 <sup>†</sup> |
| IO morphine administration | 1.15 (1.03, 1.28)   | 0.015 <sup>†</sup> |
| Analgesic drugs in PACU    | 2.99 (1.56, 5.73)   | 0.001 <sup>†</sup> |

The odds ratio of Marital status is estimated with non-weighted dummified variables. IO: intraoperative, ND: neurologic disorders, PACU: post-anesthesia care unit, \*Backward binary stepwise logistic regression, <sup>†</sup>Two-sided P value < 0.05. These values, including P values, are presented according to the Instructions for Authors of Korean Journal of Anesthesiology for notation below the decimal point.

오즈비(odds ratio) 등으로 제시한다. Table 7은 KJA에 게재된 연구의 결과 중 일부이다[4]. 예시의 연구는 마취 후 회복실에서 나타나는 각성 흥분(emergence agitation)의 위험요소를 분석한 결과이다. 세 개 이상의 항목을 가진 변수는 가중치없이 가변수화 하여 오즈비를 추정하였으며, 표에는 기준이 된 항목과 가변수화 된 각 항목의 오즈비가 95% 신뢰구간과 함께 제시되어 있다. 로지스틱 회귀분석에서 변수의 선택을 위해 사용된 통계방법까지 자세하게 기술되어 있다.

## 결론

저자들은 지금까지 통계분석 결과를 효과적으로 표현하는 방법들을 살펴보았다. 이 글에서 제공된 기본 틀을 바탕으로 표준화된 결과표를 가진 원고가 투고되기를 희망한다. 표준화된 결과보고 형태는 투고 및 심사과정이 좀 더 신속하고 원활히 진행될 수 있도록 저자나 심사자 모두에게 도움을 줄 것이다.

## ORCID

Sang Gyu Kwak, <https://orcid.org/0000-0003-0398-5514>

Hyun Kang, <https://orcid.org/0000-0003-2844-5880>

Jong Hae Kim, <https://orcid.org/0000-0003-1222-0054>

Tae Kyun Kim, <https://orcid.org/0000-0002-4790-896X>

EunJin Ahn, <https://orcid.org/0000-0001-6321-5285>

Dong Kyu Lee, <https://orcid.org/0000-0002-4068-2363>

Sangseok Lee, <https://orcid.org/0000-0001-7023-3668>

Jae Hong Park, <https://orcid.org/0000-0003-0779-4483>

Francis Sahngun Nahm, <https://orcid.org/0000-0002-5900-7851>

Junyong In, <https://orcid.org/0000-0001-7403-4287>

## Conflicts of Interest

All authors are Statistical Round Board Members in KJA.

## Author Contributions

Sang Gyu Kwak (Conceptualization; Supervision; Writing – original draft; Writing – review & editing)

Hyun Kang (Validation; Writing – review & editing)

Jong Hae Kim (Validation; Writing – review & editing)

Tae Kyun Kim (Validation; Writing – review & editing)

EunJin Ahn (Validation; Writing – review & editing)

Dong Kyu Lee (Validation; Writing – original draft; Writing – review & editing)

Sangseok Lee (Project administration; Validation; Writing – review & editing)

Jae Hong Park (Validation; Writing – review & editing)

Francis Sahngun Nahm (Validation; Writing – review & editing)

Junyong In (Conceptualization; Supervision; Writing – original draft; Writing – review & editing)

## References

1. In J, Lee S. Statistical data presentation. *Korean J Anesthesiol* 2017; 70: 267-76.
2. Lee DK. Data transformation: a focus on the interpretation. *Korean J Anesthesiol* 2020; 73: 503-8.
3. Salama ER. Ultrasound-guided bilateral quadratus lumborum block vs. intrathecal morphine for postoperative analgesia after cesarean section: a randomized controlled trial. *Korean J Anesthesiol* 2020; 73: 121-8.
4. Makarem J, Larijani AH, Eslami B, Jafarzadeh A, Karvandian K, Mireskandari SM. Risk factors of inadequate emergence following general anesthesia with an emphasis on patients with sub-

stance dependence history. Korean J Anesthesiol 2020; 73: 302-10.