엑셀



**쌍체 t-검정 요약**

* **표본 평균**:
  + 전(before): 74.9
  + 후(after): 73.26
* **표본 분산**:
  + 전(before): 55.88
  + 후(after): 50.34
* **관측수 (N)**: 전과 후 각각 10명
* **피어슨 상관 계수**: 0.986860196, 이는 동일한 참가자의 전후 값 사이에 매우 강한 양의 상관관계를 나타냅니다.
* **가설 평균차**: 0 (평균 차이가 0인지를 검정)
* **자유도(df)**: 9

**검정 통계값**

* **t-통계량**: 4.181521243
  + 이는 쌍체 t-검정에 대한 계산된 t-값입니다. 높은 절대 t-값은 일반적으로 쌍체 표본 간의 차이가 더 유의미함을 나타냅니다.
* **단측 검정 P-값**: 0.001185367
  + 이 P-값은 단측 검정에 해당합니다. 이 값이 매우 작기 때문에 (0.05보다 작음), 대립 가설을 지지하여 평균 차이가 통계적으로 유의미함을 나타냅니다.
* **단측 검정 t 기각치**: 1.833112933
  + 이는 0.05 유의수준에서 단측 검정의 임계 t-값입니다.
* **양측 검정 P-값**: 0.002370734
  + 이 P-값은 양측 검정에 해당합니다. 이 값 또한 매우 작아서 (0.05보다 작음), 평균 차이가 방향에 상관없이 유의미함을 나타냅니다.
* **양측 검정 t 기각치**: 2.262157163
  + 이는 0.05 유의수준에서 양측 검정의 임계 t-값입니다.

**해석**

1. **유의성**: 단측 검정 (0.001185367)과 양측 검정 (0.002370734) 모두 P-값이 0.05 유의수준보다 작습니다. 이는 전후 처리의 평균 차이가 통계적으로 유의미함을 나타냅니다.
2. **차이의 방향**: 전(before) 평균 (74.9)이 후(after) 평균 (73.26)보다 높으며, 단측 검정에서 귀무가설을 기각했기 때문에, 이 처리가 측정값의 유의미한 감소를 초래했음을 시사합니다.
3. **증거의 강도**: 매우 낮은 P-값 (0에 가까움)은 귀무가설에 반대하는 강력한 증거를 제공하여, 이 처리가 유의미한 효과가 있음을 시사합니다.

종합적으로, 쌍체 t-검정 결과는 처리 후 값이 유의미하게 감소했음을 나타내며, 이 결론을 뒷받침하는 강력한 통계적 증거를 제공합니다.

R 프로그램

Paired t-test

data: before and after

t = 4.1815, df = 9, p-value = 0.001185

alternative hypothesis: true mean difference is greater than 0

95 percent confidence interval:

0.9210499 Inf

sample estimates:

mean difference

1.64

**검정 요약**

* **데이터**: before와 after
* **t-값**: 4.1815
  + 이는 검정 통계량으로, 두 그룹 간의 차이가 표본의 변동성에 비해 얼마나 큰지를 나타냅니다.
* **자유도(df)**: 9
  + 표본 크기에서 1을 뺀 값으로, 검정에서 사용된 데이터의 독립성 정도를 나타냅니다.
* **p-값**: 0.001185
  + 귀무가설이 참이라는 가정 하에, 관측된 데이터가 나타날 확률입니다. 이 값이 매우 작으면 귀무가설을 기각할 수 있습니다.
* **대립 가설**: 평균 차이가 0보다 크다 (alternative hypothesis: true mean difference is greater than 0)
* **95% 신뢰구간**: (0.9210499, Inf)
  + 평균 차이에 대한 95% 신뢰구간입니다. 여기서 하한값은 0.9210499이며, 상한값은 무한대입니다. 이는 평균 차이가 최소한 0.9210499 이상임을 의미합니다.
* **표본 평균 차이**: 1.64
  + 표본의 평균 차이는 1.64입니다.

**해석**

1. **유의성**: p-값이 0.001185로, 일반적으로 사용되는 유의수준(예: 0.05)보다 매우 작습니다. 따라서, 귀무가설(평균 차이가 0이다)을 기각하고 대립 가설(평균 차이가 0보다 크다)을 채택할 수 있습니다. 이는 before와 after의 평균 차이가 통계적으로 유의미하게 크다는 것을 의미합니다.
2. **평균 차이**: 표본의 평균 차이는 1.64입니다. 이는 처리 후(after)의 값이 처리 전(before)보다 평균적으로 1.64만큼 감소했음을 나타냅니다.
3. **신뢰구간**: 95% 신뢰구간은 (0.9210499, Inf)입니다. 이는 평균 차이가 0.9210499보다 크다는 것을 95% 확신할 수 있음을 의미합니다.

**결론**

* 통계적으로 유의미한 결과: p-값이 매우 작기 때문에, 이 결과는 통계적으로 유의미합니다.
* 효과의 방향: 평균 차이가 양수이므로, 처리 후 값이 처리 전 값보다 유의미하게 낮습니다.
* 신뢰구간: 평균 차이가 최소한 0.9210499 이상임을 95% 신뢰할 수 있습니다.

따라서, 이 쌍체 t-검정 결과는 다이어트 약이 참가자들의 체중을 유의미하게 줄였음을 강하게 시사합니다.

파이썬

C:\Users\aj\PycharmProjects\한국외대\.venv\Scripts\python.exe "C:\Users\aj\PycharmProjects\한국외대\경영통계와 의사결정\right\_tailed\_paired\_t-test(dietsup.csv).py"

t-statistic: 4.181521243224906

p-value: 0.0011853668605993901

Process finished with exit code 0

* **t-통계량 (t-statistic)**: 4.181521243224906
  + t-통계량은 두 그룹 간의 평균 차이가 표본의 변동성에 비해 얼마나 큰지를 나타냅니다. 값이 클수록 두 그룹 간의 차이가 더 유의미함을 의미합니다.
* **p-값 (p-value)**: 0.0011853668605993901
  + p-값은 귀무가설이 참이라는 가정 하에, 관측된 데이터가 나타날 확률입니다. p-값이 작을수록 귀무가설을 기각할 수 있는 증거가 강해집니다. 일반적으로 p-값이 0.05보다 작으면 통계적으로 유의미한 차이가 있다고 판단합니다.

**해석:**

1. **유의성**: p-값이 0.001185로, 일반적으로 사용되는 유의수준(예: 0.05)보다 매우 작습니다. 따라서, 귀무가설을 기각할 수 있습니다. 이는 before와 after의 평균 차이가 통계적으로 유의미하다는 것을 의미합니다.
2. **효과의 크기**: t-통계량이 4.181521243224906로, 이는 두 그룹 간의 차이가 표본의 변동성에 비해 상당히 크다는 것을 나타냅니다.

**결론:**

이 결과는 처리 후(after) 값이 처리 전(before) 값보다 유의미하게 낮다는 것을 강하게 시사합니다. 즉, 다이어트 약이 참가자들의 체중을 유의미하게 줄였음을 의미합니다.

**종합:**

* **유의미한 차이**: p-값이 매우 작기 때문에, 이 결과는 통계적으로 유의미합니다.
* **차이의 방향**: 평균 차이가 양수이므로, 처리 후 값이 처리 전 값보다 유의미하게 낮습니다.
* **강력한 증거**: t-통계량이 높고 p-값이 매우 낮아, 결과에 대한 증거가 강합니다.

따라서, 쌍체 t-검정 결과는 다이어트 약이 참가자들의 체중을 유의미하게 줄였음을 강하게 뒷받침합니다.