# 분산분석의 사후분석 (Post Hoc Test)

## 1. Scheffe 사후분석

개요:  
- Scheffe 방법은 보수적인 접근법으로, 여러 그룹 간 비교에서 가장 강력한 통제력을 제공합니다.  
- 모든 가능한 조합의 평균 차이를 비교할 수 있으며, 특히 그룹 간의 모든 가능한 선형 조합에 대해 유의성을 검정합니다.

특징:  
- 유연성: 여러 가지 그룹 간 비교를 수행할 수 있어 매우 유연합니다.  
- 보수적: 다른 방법에 비해 비교적 큰 신뢰구간을 설정하여 제1종 오류(잘못된 긍정)를 방지합니다.  
- 적용: 연구에서 모든 그룹 간의 차이를 철저히 분석하고자 할 때 적합합니다.

장점:  
- 비교적 오류를 줄이는 데 효과적이며, 그룹의 수가 많을 때 특히 유리합니다.

단점:  
- 다른 사후검정에 비해 덜 민감하며, 작은 차이를 발견하기 어려울 수 있습니다.

## 2. Duncan 사후분석

개요:  
- Duncan의 다중 범위 테스트(Duncan's Multiple Range Test)는 Scheffe 방법보다 덜 보수적이며, 그룹 간 평균 차이를 검정하는 데 중점을 둡니다.  
- 주요 목표는 각 그룹의 평균을 비교하여 어떤 그룹 간 차이가 유의미한지를 식별하는 것입니다.

특징:  
- 덜 보수적: Scheffe 방법에 비해 더 작은 차이도 유의미하게 검출할 수 있습니다.  
- 계층적 방법: 그룹의 평균을 순서대로 정렬한 후, 그룹 간 비교를 단계적으로 수행합니다.  
- 적용: 그룹 간의 미세한 차이를 검출하고자 할 때 사용됩니다.

장점:  
- 비교적 민감하며, 작은 차이도 발견할 수 있습니다.

단점:  
- 제1종 오류의 위험이 다소 증가할 수 있습니다.

## 3. Dunnett 사후분석

개요:  
- Dunnett의 검정은 주로 대조군과 다른 실험군 간의 비교를 수행할 때 사용됩니다.  
- 여러 실험군과 하나의 대조군 간의 비교를 통해 대조군과 다른 군 간의 차이를 확인합니다.

특징:  
- 대조군 중심: 모든 비교가 대조군을 기준으로 이루어집니다.  
- 보수적 접근: 실험군과 대조군 간의 비교에 있어 신뢰할 수 있는 결과를 제공합니다.  
- 적용: 약물 실험 등에서 대조군과 실험군 간의 차이를 분석할 때 유용합니다.

장점:  
- 특정 대조군과 다수의 실험군 간 비교에서 제1종 오류를 최소화할 수 있습니다.

단점:  
- 대조군 외의 그룹 간 비교는 수행할 수 없습니다.

## 4. Tukey 사후분석

개요:  
- Tukey의 HSD(Honestly Significant Difference) 검정은 모든 가능한 그룹 간 평균의 차이를 비교하는 방법입니다.  
- 평균 간 차이를 비교할 때, 유의미한 차이가 있는지를 검정합니다.

특징:  
- 포괄적: 모든 그룹 간의 평균 차이를 비교하여, 어느 그룹 간의 차이가 유의미한지를 식별합니다.  
- 균형 잡힌 접근: Scheffe와 Duncan 방법의 중간 정도의 보수성을 지닌 방법입니다.  
- 적용: 그룹의 수가 많고, 전체적으로 차이를 분석하고자 할 때 유용합니다.

장점:  
- 모든 그룹 간 비교에서 신뢰할 수 있는 결과를 제공합니다.

단점:  
- 그룹의 수가 많아질수록 검정의 민감도가 다소 떨어질 수 있습니다.

## 결론

각 사후분석 방법은 연구의 목적과 데이터의 특성에 따라 적합한 경우가 다릅니다. Scheffe는 매우 보수적이며 모든 가능한 비교를 포함할 때 유리하고, Duncan은 민감하지만 제1종 오류 위험이 다소 크며, Dunnett은 대조군 중심의 실험에 적합하고, Tukey는 모든 그룹 간 비교에서 균형 잡힌 접근을 제공합니다. 연구자가 수행하는 분석의 목적과 데이터의 특성을 고려하여 적절한 방법을 선택하는 것이 중요합니다.