

증례보고방법 Case Study



강상조
한국체육대학교 명예교수
sjkang@knsu.ac.kr

www.ikrc.kr
한국체육대학교 KNSU NATIONAL SPORT UNIVERSITY
운동측정연구원 KNSU SPORT MEASUREMENT RESEARCH CENTER

2011/03/26
선문대학교



과학의 목적 Purpose of Science



인간행동의 일반적 법칙을 발견

- 전집(population) ▶ 표본(sample) ▶ 관찰된 평균적 사실 ▶ 전집에 일반화 (확률이론에 근거)
- 집단연구를 통하여 ▶ 개인행동을 설명

2

~1960

단일집단설계가
적지않게 보고되었다
one-group pretest-posttest design

☞ 단일집단 전후검사설계

	사전검사	실험처치	사후검사
실험집단	체 지방	30분 달리기	체 지방
● EG	O ₁	X	O ₂

이들 연구설계는
‘내적타당도를 저해하는 요인을 통제하지 못한다’는
문제 때문에 학계의 강한 도전을 받음

☞ 단일집단 전후검사설계			
	사전검사	실험처치	사후검사
실험집단	체 지방	30분 달리기	체 지방
EG	O ₁	X	O ₂

연구결과
‘피험자의 체지방이 감소되었다’면

- 체지방 감소가
● 순수하게 30분 달리기 때문이라고 할 수 있는가?
□ YES ☒ NO

- 위의 연구설계는
- ① 30분 달리기(실험처치변인: 독립변인) 이외에도
 - ② 다른 외적변인(예: 식이습관, 다이어트, 건강태도, 체지방 측정 도구 등)들이
 - ③ 체지방(종속변인) 감소에 실제 영향을 미치지 않았음을 증명하는 것이 불가능

☑ 내적 타당도를 저해하는 요인

EG O₁ X O₂

- 역사 (history)
 - 실험기간 중에 연구결과에 영향을 미칠 수 있는 특정사건
 - “체지방감소 30분 달리기프로그램의 효과검증 연구” 수행중
‘이태리디아메트교살’이 방송되면서 피험자들이 참여

EG O₁ X O₂

- 성숙 (maturation)
 - 실험기간 중 체격, 체력, 식사습관, 운동에 대한 흥미와 태도 변화
- 검사 (pretesting)
 - 체지방 측정검사를 처치 전 후 두 번 실시할 때 사전경험이 사후검사 결과에 영향
- 측정도구의 변동 (instrumentation)
 - 측정자, 관찰자의 차이
 - 사전·사후에 실시하는 체지방측정도구가 다를 때

EG O₁ X O₂

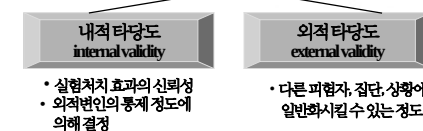
- 통계적 회귀 (statistical regression)
 - $r=1.0$ 아닐 경우, 한 변인에서 극단적인 값을 보이는 피험자들은 다른 변인에서는 대체로 덜 극단적인 값을 보인다는 통계적인 현상
 - 예: 체지방량과 달리기 능력 간의 상관
 - 따라서 양극단의 점수를 보이는 피험자가 선정될 경우 $r=1.0$ 아니면 문제 유발
- 피험자 선정과 성숙의 상호작용
(interaction between selection & maturation)
 - 피험자간의 사전검사 점수가 동일해도 그들의 체력, 동기 등 성숙에 차이가 있을 때
 - 따라서 volunteer vs. nonvolunteer 를 비교한 연구결과는 항상 의문

Table 18.1 Preexperimental Designs and Their Control of the Threats to Validity

Validity threat	One-shot study	One-group pretest and posttest	Static group
Internal			
History	-	-	+
Maturation	-	-	?
Testing		-	+
Instrumentation		-	
Statistical regression		?	+
Selection	-	+	-
Experimental mortality	-		-
Selection × maturation		-	-
Expectancy	?	?	?
External			
Testing × treatment		-	
Selection biases × treatment	-	-	-
Experimental arrangements		?	
Multiple treatments			

Note. + = strength; - = weakness; blank = not relevant; ? = questionable.

Copyright, 1970, by the American Educational Research Association. Adapted by permission of the publisher.



practice

📁 단일집단 전후검사설계

EG O_1 X O_2

O_1 : 사전검사: 체지방

X : 실험처치: 30분 달리기

O_2 : 사후검사: 체지방

만일 $O_1 - O_2$ 간에 차이가 있다면
달리기의 효과로 해석

9



● 체지방 감소는 처치효과 때문인가?

내적타당도(internal validity)를 저해하는 요인

- 역사: $O_1 - O_2$ 사이에 수업시간에 순환운동 실시
- 성숙: $O_1 - O_2$ 사이에 신체적(체격, 체력)으로 성장
- 검사: O_1 의 경험에 O_2 결과에 영향을 미침, 피험자들이 자신이 실험대상이라는 것을 인식
- 검사도구: 체지방 측정도구의 변화
- 통계적 회귀: 체중이 극단적인 피험자 선정

10



이러한 외적요인을 통제하기 위해
집단을 대상으로 한

새로운 실험설계가 출현

pretest-posttest control group design

- 진형실험설계(True experimental design)
 - EG: $R \ O_1 \ X \ O_2$
 - R: 무선표집
 - O: 관찰측정
 - CG: $R \ O_3 \ O_4$
 - X: 실험처치
- 유사실험설계(Quasi experimental design)
 - EG: $O_1 \ X \ O_2$
 - CG: $O_3 \ O_4$

- 초기이들 방법은 모든 연구문제를 해결해주는 듯했다

그러나
‘집단간 평균 차이’에 의해

특정 훈련방법/처치 효과를 판단하는 집단설계에 대한
비판이 제기되기 시작.

MEAN									
5	12	11	16	21	4	2			
Mean without this list equals 71									
71 / 7 (total count) = 10.14286									

평균 ? Mean

☒ 집단의 대표치

☒ 구성원 개개인의 대표치

▼ 수강자들의 신장평균?

- 각 수강자들의 신장은 아님
- 경우에 따라서는 어느 수강자의 신장을 나타내지 못할 수도 있음

• 집단의 행동을 예언하는데 효과적임에도 불구하고

13

Example

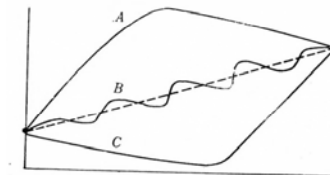
다음 두 집단자료에 대한 *t*검증(*t-test*) 결과가 우리에게 주는 시사점은 무엇인가?

	Case 1			Case 2		
	pre	post	d	pre	post	d
	10	12	2	10	10	0
	9	11	2	9	12	3
	8	10	2	8	11	3
	7	9	2	7	9	2
	6	8	2	6	8	2
	5	7	2	5	7	2
$\bar{X}$	7.5	9.5	2	7.5	9.5	2
S	1.9	1.9		1.9	1.9	

‘집단간 평균 차이에 의해 특정 훈련방법/처치의 효과를 판단하는 집단설계는 피험자 개개인의 특성을 고려하지 못한다.’

● Individual difference

특정근력훈련프로그램과 근력증강 간의 관계
Strength Training Program, Does it solve all the Problems with each Subject?



위의 개인간 학습곡선(훈련성과)의 차이가 발생하는 이유는 무엇인가?

- 개인차 때문에 발생
- 따라서 그 차이를 단순히 오차변량으로 간주하는 것은 문제가 될 수 있음.
- 개인별로 그러한 결과를 발생하게 한 원인(변인)을 규명해야

15



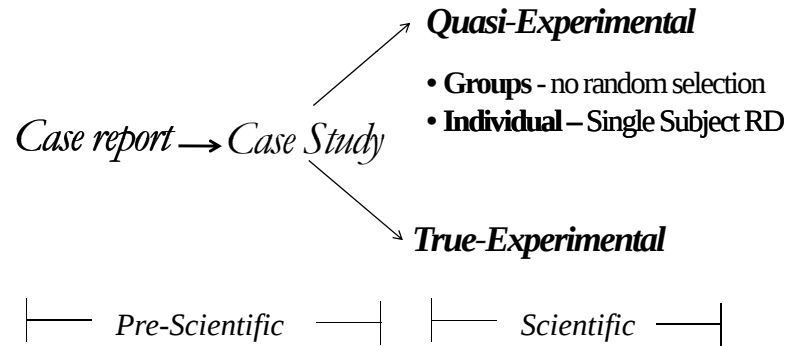
이러한 비판과
유기체가 특수한 상황에서 나타내는 반응에 관심을 가진 학자들에 의해

단일피험자연구설계

Single subject research design(SSRD)

가 주목을 받기 시작.

Continuum of Research



17

1. 단일피험자연구설계

Single Subject Research Design

다른 명칭

- 단일사례 실험설계 (Single case experimental design)
- 시계열 설계 (Time series design)
- 소표본 설계 (Small-N design)
- 단일체제 설계 (Single system comparison)
- 피험자내 비교 (Within-subject comparison)
- 개별기술적 연구 (Idiographic research)
- 1회 시행 사례 (N of one trial)

18

definition

2. 단일피험자연구설계란?

Single Subject Research Design

☞ 독립변인이 종속변인에 미치는 영향을
구명하는 일종의 실험연구

- ① 한 사람 (N=1: 개인, 집단, 조직)을 대상으로
- ② 독립변인을 체계적으로 처치(개입), 철회(중단)하였을 때
- ③ 하나 이상의 종속변인(목표행동)에 어떤 변화가 있는가를
- ④ 여러 번 반복측정(repeated measure)하여 확인하는 연구

19

3. 단일피험자연구를 위해 지켜야 할 5가지 사항

McMillan (2004, 227-228)

- ① 신뢰로운 측정이 보장되어야
 - 반복측정을 하기 때문에 측정의 신뢰도가 보장되어야
 - 자료수집 방법(예: 언제, 어디에서 몇번 측정)이 표준화되어야
 - 훈련된 관찰자가 필요
 - 처치 전후간 측정의 일관성이 중요
- ② 반복 측정을 해야
 - 관찰행동의 일관성 혹은 명확한 행동패턴을 확인하기 위해 반복측정이 필요
 - 상대적으로 짧은 시간범위내에서 예상되는 행동의 정상적 변화를 확인 가능
- ③ 측정절차를 명확하게 기술해야
 - 내적, 외적 타당도를 높이기 위해 실험처치와 측정절차를 명확하고 상세하게 기술
- ④ 기초선과 처치국면이 포함되어야
 - 최소한 하나의 기초선과 처치국면을 포함
- ⑤ 단일변인에 의해 처치해야
 - 단일피험자 연구중 기초선과 처치국면에는 단하나의 변인이 개입되어야
 - 두변인이 개입(예: 상호작용 설계)될 때는 동일한 처치국면에서만 가능.

20

● SSRD



4. 단일피험자설계를 적용하는 이유는 무엇인가?

- 개인차(individual differences)를 확인하기 위해
- 적절한 피험자 수(power: N)를 확보하기 어려울 때
- 동질적인(homogeneous) 집단을 확보하기 어려울 때
- 별다른 이론적, 통계적 지식이 없이도 쉽게 수행할 수 있기 때문에
- 처치효과를 확인할 수 있기 때문에
- 예비연구(pilot study)로서 적합하기 때문에

21

● 개인차와 관련하여 연구자가 유념해야 할 사항



개인차의 문제는?

쉽게 해결이 불가능

왜냐하면

- 수많은 변인과 그들 변인간의 상호작용에 의해 결정
- 실제 연구결과가 근본적인 문제해결을 위한 답을 주지 못함
 - 경우에 따라서는 해당 개인에게조차도 적용이 불가능하다는 것을 인식해야

22



5. 단일피험자연구는 *Single Subject Research*

☒ 일반화(*generalization*)

- 피험자간 차이(*inter-subject variability*)를 고려하지 않은 연구결과 일반화 ▶ 불가능
- 한 사람의 선수/피교육자 ▶ 모든 선수/피교육자를 대표?

23

● Advantage of SSRD



6. 단일피험자연구(SSR)는 무엇을 증명하는 것이 가능한가?

- 일반법칙/이론의 긍정보다는 부정에 효과적
- 일반법칙 ▶ '만일 X하면 반드시 Y한다'는
 - ❖ 하나의 SSR에 의해 이를 긍정하는 것은 불가능하지만
 - ❖ '만일 X하면 반드시 Y하지는 않는다'는 증명 가능

24

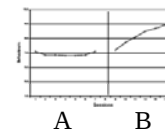


7. 단일피험자설계는?

- 다양한 연구설계(예: AB, ABAC 등)로 구성
- 연구문제 혹은 연구가설(hypothesis)을 검증
- 최소한 하나의(one)
 - 피험자(개인 혹은 임상적 단위/집단)
 - 기초선(혹은 'A')국면
 - 5회 이상 반복 관찰 혹은 처치가 없는 상태에서 측정
 - 처치(개입 혹은 'B')국면
 - 변화여부를 확인하기 위해 실험처치를 하는 기간
 - 종속변인(측정 가능한 양적 변인)
 - 독립변인(처치/개입)이 있어야

25

● SSRD 국면



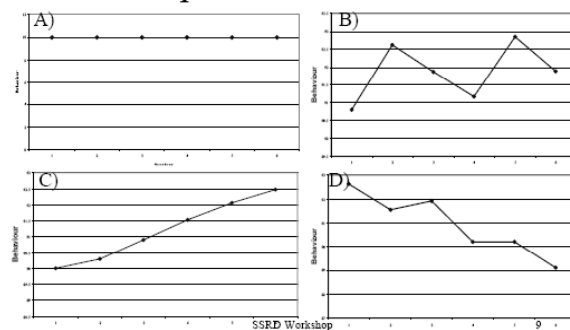
기초선 국면

Baseline phase

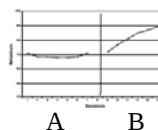
- 실험처치 전 피험자의 종속변인(목표행동) 수준과 경향을 파악하기 위해 관찰(측정)하는 기간
- 보통 'A'로 표시
- 실험처치가 없는 자연적인 상태를 나타내는 기간
- 처치효과를 평가하기 위한 기준(standard) 제공
- 보통 안정성을 보일 때까지 반복 측정
- 5~10회 정도 관찰/측정

26

Sample Baseline Phases



● SSRD 국면



처치(개입)국면

Intervention phases

- 연구자가 실험처치(개입)를 하는 기간
 - 처치변인=독립변인
- 보통 'B'로 표시
- 여러 번 처치(multiple treatments)가 가해질
- 처치가 가해질 때마다 종속변인(목표행동)에 대한 관찰/측정
- 국면길이는 대략 기초선 국면과 유사해야
 - 5~10회 정도 관찰/측정

28

● SSRD

종속변인 *Dependent Variable*

- 관찰/측정 가능해야
- 관찰결과를 양적으로 제시할 수 있어야
- 표준화검사를 요구하지는 않음
 - 보통 빈도, 기간, 크기로 표현
 - 예: 고통강도 / 걷기시간 / 최대근력
- 변인의 신뢰도를 검증, 보고해야
 - 합치도(% of agreement)
 - 종속변인의 점수 별 합치도 (%)
 - Kappa 지수

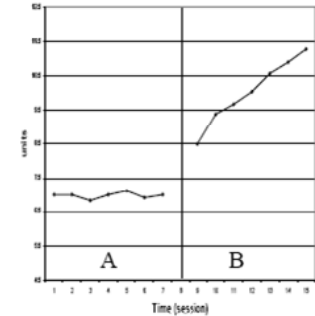
29

● Simple Design

① A-B 설계

Baseline - Intervention Phase

- 1 기초선(A) + 1 처치/개입(B)
- 기초선(A)에서 여러번 관찰(측정) ▶ 자료의 수준과 경향이 안정되면 ▶ 처치(B) ▶ 처치 중에 계속적 관찰
- 단점
 - 내적타당도(internal validity)를 저해하는 외적요인(예: 역사, 성숙, 검사 등)의 통제가 어려움
- 해결방안 ➡ 반복
 - 국면 추가
 - 다른 처치/개입 추가
 - 피험자 추가



• 관찰자료의 80~90%가 평균의 15% 범위내에 속하면 안정성이 있다고 판단 (Lawney & Gast, 1984)
• 10번의 관찰점수가 평균의 5% 범위내에 속하면 기초선자료는 안정성이 있다고 판단

30

● Withdrawal Design

② A-B-A 설계

Baseline - Intervention - Baseline Phases

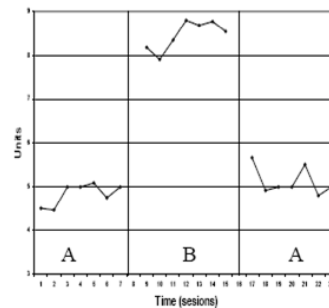
- 철회설계(withdrawal design)
- 기초선(A1)에서 종속변인 관찰(측정) ▶ 처치조건(B)에서 관찰 ▶ 처치조건 철회 ▶ 기초선(A2)에서 목표행동 관찰
- 처치철회(A2)시의 관찰점수가 A1으로 환원되면 종속변인의 변화는 처치효과로 해석

장점

- 두번째 기초선에서 종속변인의 반복관찰을 통해 내적타당도를 저해하는 외적요인(예: 역사, 성숙, 검사 등)의 통제 가능
- A2와 A1의 관찰점수가 동일한 변동을 나타내지 못하면 외적변인의 영향을 배제할 수 없음

단점

- 처치철회의 비윤리성



• 자료의 80~90%가 사전에 결정된 경향직선의 15% 내에 위치하면 안정성이 있다고 판단 (Lawney & Gast, 1984)

31

● Withdrawal Design

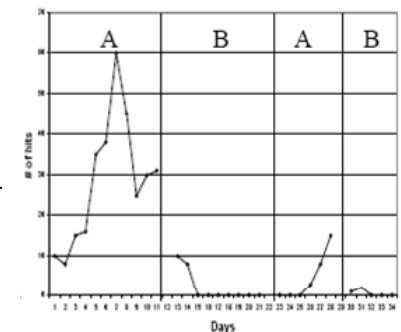
③ A-B-A-B 설계

Baseline - Intervention - Baseline - Intervention Phases

- 두번째 처치(개입)국면 추가
- 가장 많이 사용하는 방법
- 장점
 - 높은 내적타당도와 인과관계 규명 가능
 - B1과 B2에서 증가, A1과 A2에서 동일하게 낮으면 처치효과가 명확하고 내적타당도가 높음
 - 다른 피험자를 대상으로 동일 실험조건에서 반복 연구 ▶ 외적타당도를 제고
 - ABA설계에 비해 높은 내적 타당도

단점

- 반전 가능한 목표행동
- 처치철회의 비윤리성
- 비실용적



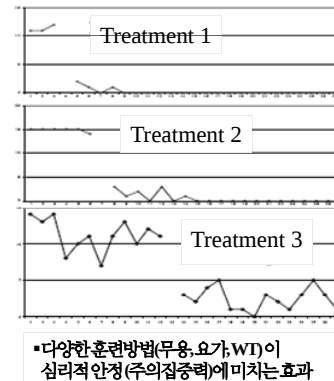
32

● Multiple Treatment Design

④ 중다기초선 설계

Across Subjects/Setting/Behaviors Design

- 전형적 단일피험자설계
 - 단일 피험자(single subject)를 대상으로
 - 단일 상황(single setting)에서
 - 하나의 목표행동(one target behavior)을 관찰 측정
 - 즉, 3개 변인 고정
- 중다기초선설계
 - 이중 2개 변인은 고정, 하나의 변인만 체계적으로 변화시키는 설계
- 목표행동을 반복할 수 없거나 처치를 철회하는 것이 윤리적으로 문제가 없을 때 적합
- 기초 A-B 국면설계 이용
 - 모든 변인에서 기초선 측정
 - 기초선 관찰 측정치의 안정성 확보
 - 최초의 피험자(혹은 상황)에게 처치(개입)
 - 앞에서 제시된 처치가 안정된 결과를 보일 때 다음 피험자(혹은 상황)에 처치



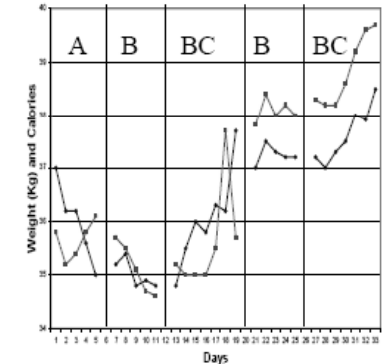
33

● Multiple Treatment Design

⑤ A-B-BC-B-BC 설계

Interactive Design

- 상호작용효과
 - 특정 독립변인이 다른 독립변인의 수준에 따라 어떻게 변화하는가를 의미
 - 독립변인 각각의 처치효과(B와 C)와 복합 처치효과(BC)의 분석을 통해 규명
 - 집단설계에서 처럼 독립변인의 수준별 실험처치 가능하기 때문에 두개의 시제일 설계 이용
 - 실험을 반복하는 것이 최상
 - BC > B 혹은 C ⇒ 상호작용효과 존재
 - B < BC < C 혹은 반대 ⇒ 상호작용효과 없음
- 단점
- 유사한 2명의 피험자가 요구되고 서로 다른 상황에서 처치효과를 규명
 - 한 독립변인이 종속변인의 처치효과를 최대화시킬 때 상호작용효과의 규명이 어려움.



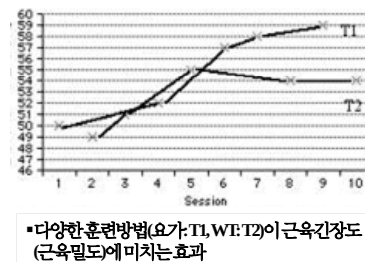
34

● Multiple Treatment Design

⑥ 교차처치설계

Alternating Treatment Design

- 단일 피험자로부터 두가지 처치효과를 비교하고자 할때
 - 피험자 확보가 어려울 때
 - 피험자는 각 실험 session에서 두가지 처치 중 하나의 처치를 받음
 - 처치의 선정은 무선택적으로(coin toss)방법을 이용(앞면-처치1, 뒷면-처치2)
 - 무선폭차설계(randomizing counterbalance)에 의해 순서효과는 배제
 - 처치별 실험상황이 동일해야
- 장점
- 처치효과를 즉각적으로 비교 가능
 - 기초선자료 불필요
- 단점
- 교차적으로 처치하는 실험과정의 어려움
 - 연속적 처치에 의한 전이효과 가능성



35

● SSRD 자료분석 방법

⑧ 처치효과(변화)는 어떤 방법으로 확인하는가?

□ 시계열 자료의 수준, 경향을 시각적으로 확인(visual analysis)

- 수준(level)
 - 처치후 종속변인의 크기 혹은 값의 위치 변화
 - 처치후 위치변화가 없다면 처치효과는 없는 것으로 간주
- 경향(trend)
 - 시간경과에 따라 자료의 수준이 상향 혹은 하향으로 변화

① 수준

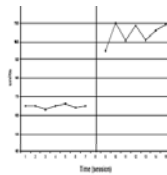
Stability and Change Levels

① 안정성수준(level stability)

- 관찰자료의 80~90%가 평균의 15% 범위내에 속하면 안정성이 있다고 판단 (Tawney & Gast, 1984)
- 10번의 관찰점수가 평균의 5% 범위내에 속하면 기초선 자료는 안정성이 있다고 판단(Borg & Gall, 1989)

② 변화수준(level change)

- 국면내에서 최고점과 최저점의 차이로 계산



② 경향

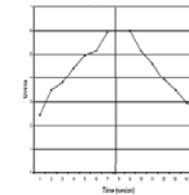
Trend Analysis

① 경향분석(trend analysis)

- 경향을 나타내는 직선의 기울기와 방향뿐만 아니라 경향안정성(trend analysis) 분석

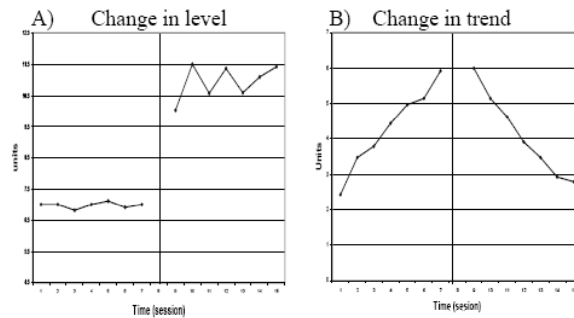
② 경향변화(trend change)

- 자료의 80~90%가 사전에 결정된 경향직선의 15% 내에 위치하면 안정성이 있다고 판단 (Tawney & Gast, 1984)



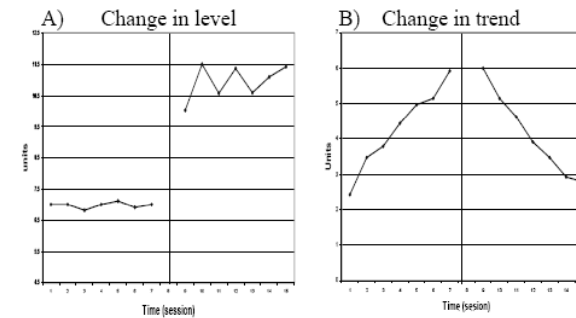
③ 시각적분석 그림예

Visual Analysis



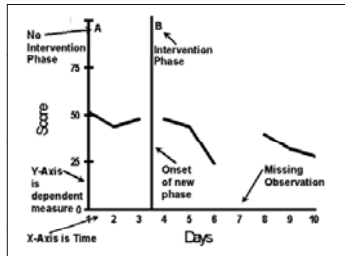
④ 시각적분석 그림예

Visual Analysis



●변화관찰/측정치

⑨ 변화의 수준, 경향(Y)을 나타내는 관찰/측정치는?

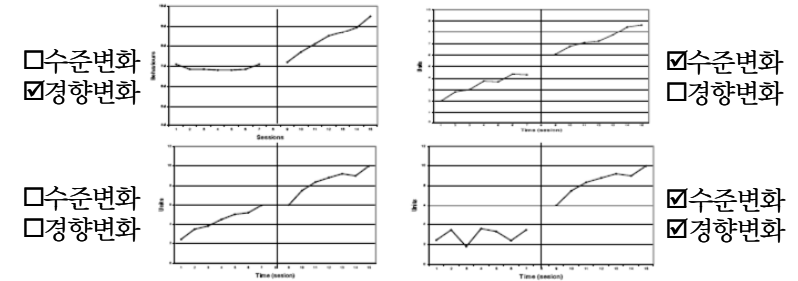


- 빈도수
- 백분율
- 비율
- 전체기간 또는 단위시간
- 반응시간
- 크기(근력, 순발력 등)
- 준거에 대한 시행횟수

41

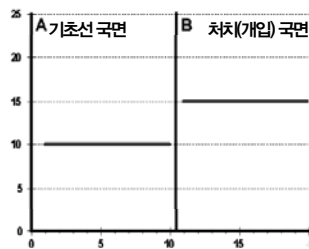
Quiz

Change in level or /and change in trend?

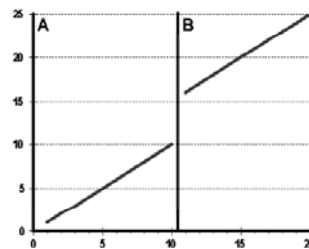


42

Quiz

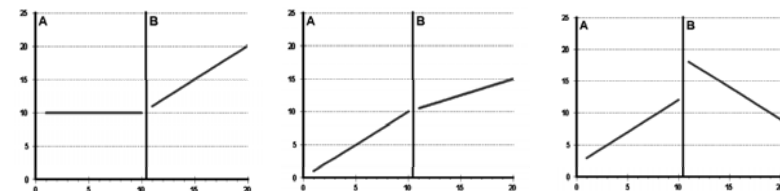


- ☒수준변화
☐경향변화



- ☒수준변화
☐경향변화-constant

43



- ☐수준변화
☒경향변화

- ☐수준변화
☒경향변화

- ☒모호한변화

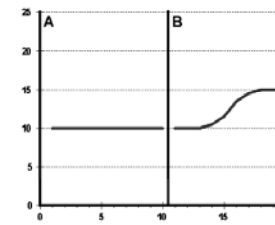
44

⑩ 이월효과 Carryover

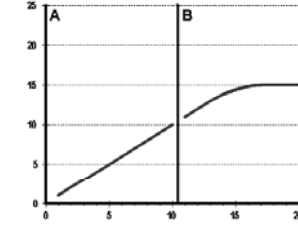
인과관계를 결정하는 하나의 준거는 '원인이 제공되었을 때 즉시 결과적인 행동이 나타나야 한다'는 것이다. 원인과 결과 사이의 시간이 길면 제3의 변인(외적변인)이 결과적 행동에 영향을 미칠 가능성이 커진다.

- ☑ 수준변화가 즉시 나타난다면 ➡ 처치효과
- ☑ 수준변화가 지연되어 나타난다면 ➡ 이월효과(carryover)
 - 수준변화가 처치효과 때문인지 외적변인 때문인지 명확하지 않음

45



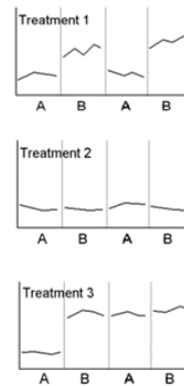
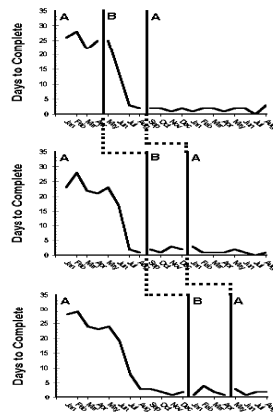
☑ 이월효과



☑ 이월효과
? 처치효과
? 외적변인의 영향

46

● 다음은 어떤 실험설계로부터 얻은 도해인가?



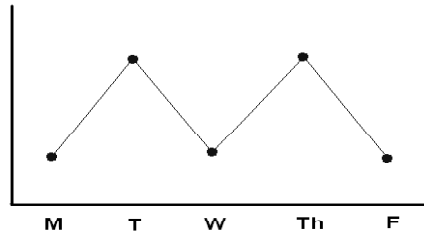
- ☐ 중다기초선설계
- ☐ A-B-A-B설계



불안정한 자료를 처리하는 방법

- 자료가 안정성(stable)을 보일때까지 수집
- 근접 관찰국면들을 평균
- 비일관성(inconsistency)을 나타내는 관찰치들의 모양을 검토

●비일관성을
보이고 있는 관찰치의 모양
pattern of inconsistency



어느 상황일때
국면을 전환할수 있는가?

- 기초선경향이비람직한방향으로 변하고있다면 국면을 전환(A▶B)하지말것.
- 기초선수준이피험자에게 위험한 수준이라면 즉시국면을 전환해야
- 처치가행동을 퇴행시킨다면 기초선국면으로 돌아갈것.

●How to plan research process

단일피험자설계의 절차

1. 연구목적과문제 설정
2. 독립변인과 종속변인에 대한 조작적 정의
+ 구체적이고 측정 가능해야
3. 신뢰롭고 타당한 측정도구의 선정
+ 직접관찰, 자기보고식, 평정척도, 표준화검사, 도구
4. 기초선(baseline)자료의 기록
5. 실험처치(개입)와 지속적 관찰/측정
6. 변화확인
7. 효과평가

SINGLE SUBJECT RESEARCH DESIGN -
Checklist

I

- 이 연구가 왜 중요한가?
- 이 연구와 관련된 선행연구들은 어떤 것들이 있는가?
- 선행관련연구들은 무엇을 밝혀냈는가?
- 선행연구가 있음에도 불구하고 이 연구를 다시 하려는 이유는 무엇인가?
- 단일피험자설계를 이용하여 이 연구에서 분석하고자 하는 연구문제가 설
혹은 목적은 무엇인가?

II

- 잠재적 피험자 확인
- 단일피험자설계가 선정된 피험자(들)에게 적용 가능한가?
- 처치(개입)는 상대적으로 신속하게 시작할 수 있는가?
- 설정된 처치기간은 실행 가능한 최적기간인가?
- 목표행동(종속변인)은 측정 가능한가?
- 연구종결을 결정할 수 있는 적절한 준거를 설정할 수 있는가?
- 기초선(baseline)국면의 기간은 어느 정도 필요한가?

III

- 이 연구는 실제상황에 적용가능한가?
- 이 연구를 수행하기 위해 어떤 자원(인적·물적)이 필요한가?
- 이 연구는 윤리적으로 문제가 없는가?

IV

- 연구문제를 해결하기 위해 적절한 단일피험자설계는 무엇인가(선정)?

V

- 연구에서 사용하게 될 처치(개입)의 성격, 빈도, 기간은 어느 정도로 할 것인가?
- 처치기간의 횟수, 길이, 순서는 어느 정도로 할 것인가?

VI

- 기초선과 목표행동은 어떻게 정의하고 측정할 것인가?
- 기초선과 목표행동은 어떤 도구에 의해 측정할 것인가?
- 도구의 신뢰도, 타당도, 실용성은 어느 정도인가?

VII

- 자료는 어떤 방법을 이용하여 수집할 것인가?

VIII

- 수집된 자료는 어떤 방법으로 분석할 것인가?
- 도표화된 자료를 시각적으로 분석할 때 평균 수준과 경향의 변화 그리고 잠재적 변화까지도 포함시키는가?
- 만일 기술통계가 사용된다면 적절한 통계적 검증도 포함시킬 것인가?
- 연구의 제한점은 무엇인가?
- 연구결과를 어떠한 형식으로 보고할 것인가?
- 결과를 보고하기 위해 자료의 요약표와 도표는 어떠한 형식으로 제시할 것인가?

☑체육분야 연구에서 일부 발견되고 있는 중례

example

☞단일피험자 전후검사설계

EG O_1 X O_2

O_1 : 사전검사: 깡돌이의 비학습행동 (자리이탈, 잡담, 창쪽바라보기) 빈도수

X : 실험처치: 벌(비학습행동을 보일 때마다 Push-up)

O_2 : 사후검사: 처치후 비학습행동 빈도수

만일 $O_1 - O_2$ 간에 차이가 있다면
벌의 효과로 해석



깡돌이의 비학습행동 변화는
처치효과 때문인가?

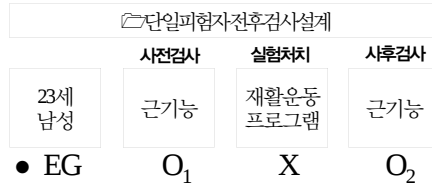
내적타당도(internal validity)를 저해하는 요인

- 역사: $O_1 - O_2$ 사이에 어떤 교사가 깡돌이의 체력에 대해 칭찬
- 성숙: $O_1 - O_2$ 사이에 깡돌이가 지적으로 성숙
태도변화: 별로 제시한 Push-up이 체력을 단련하는데 좋은 것으로 지각됨에 따라 비학습행동이 변화되지 않음
- 검사실시: 깡돌이가 자신의 행동이 관찰된다는 사실을 알게 됨.
사전관찰때 가장 많은 문제행동을 일으키지 않았다는 것을 보장할 수 없음
- 검사도구: 문제행동 판단기준이 $O_1 - O_2$ 에서 차이
- 통계적회귀: 깡돌이는 문제행동을 너무 많이 하는 학생
극단적 사례

① 등속성 재활운동이---근기능에 미치는 효과

초록

본 사례 연구는 오른쪽 견관절의 반복적인 미세외상으로 인한 아탈구 증상의 전방 불안정이 있는 환자에게 등속성 재활운동 프로그램이 근기능 및 자신감 회복에 미치는 영향을 알아보는데 목적이 있다. Case study의 대상자는 오른쪽 견관절의 반복적인 미세외상으로 인한 아탈구 증상의 전방 불안정이 있는 23세 남성으로 운동 시 불편함을



● 내적타당도를 보장할 수 없는 단일피험자설계 (one-subject pretest and posttest design) 적용

표 3. 운동 전 후 60°/sec에서 어깨 근관절 기능 결과

변인	측정종목	전	후	향상도	차이
신전근 측정종목 (peak torque)	오른쪽	50	64	28%	14
	왼쪽	62	77	24%	15
	결손율	-19%	-17%		
굴곡근 측정종목 (peak torque)	오른쪽	29	41	41%	
	왼쪽	49	62	27%	
	결손율	-41%	-34%		

● 사전검사 기록간에 차이가 있을 경우, 왼쪽과 오른쪽 신전근과 굴곡근 간의 전후간 향상도 값은 비교가 어려움.

표 2 등속성 운동 재활운동 프로그램

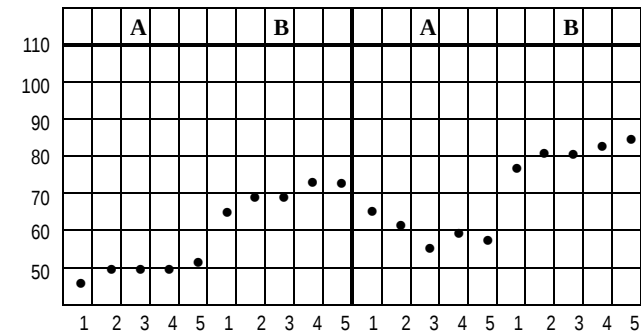
항목	운동 방법	운동기간		
		0~4주	5~16주	17~20주
준비운동	어깨 스트레칭	5분	5분	5분
본 운동	CPM 20~30°/sec + 편심성 운동	10분	10분	
	등속성 재활운동 프로그램 (30°/sec의 증가)	60°~240°/sec 10reps × 1set(주 3회)	30°~270°/sec 10reps × 1set(주 5회)	30°~300°/sec 10reps × 1set(주 5회)
적극적 회복	Micro Current Stimulation + ice Pack	20분	20분	20분
유산소 운동	팔 에르고미터		10분	12분
	이클립스		10분	12분
정리운동	세라밴드, 매디신 볼, 덤벨			15분
	어깨 스트레칭	5분	5분	5분

실험설계에 문제가 없다고 가정하더라도

이 연구는 제시된 프로그램이 효과적이라는 것 이외에는

- 준비운동, 본운동, 적극적 회복, 유산소 운동, 정리운동 중 어느 것이
 - 혹은 어떠한 처방요인 간의 상호작용이
 - 운동기간 별, 처방요인 별로 시간을 어느 정도 할당하는 것이
 - 그리고 어떠한 순서로 처방하는 것이
- 효과적인가에 대한 답을 제시하는 것이 불가능

● 60° sec 신전근 Peak Torque



등속성 재활운동 프로그램이.....근기능에 미치는 효과

● ABAB 철화설계 적용이 바람직

② 복합운동프로그램---신체구성,근력,운동기능의 변화

【서론】 본 연구의 목적은 뇌성마비 청소년의 복합 운동프로그램 참여에 따른 신체구성, 등속성 근력 및 운동기능에 미치는 영향을 살펴보는 데 있다. [방법] 피험자(n=8명, 나이: 15.4±1.6세, 키: 154.9±6.7cm, 몸무게: 46.6±9.4kg, %Fat 19.2±9.4%)는 뇌성마비 진단을 받은 13세 이상 중등학교 특수 학급 학생이었다. 이들에게는 8주간 주3회 60분씩 개인별 체력 수준에 맞추어

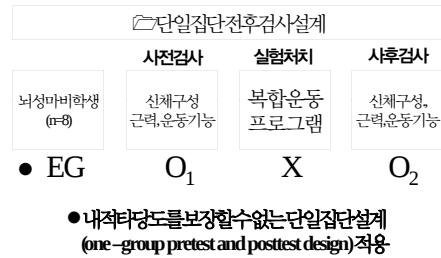


표 4. 뇌성마비학생의 신체조성 변화

구분	사전	사후	Mean±SD	
			t	p
체중(kg)	46.60±9.40	46.80±9.60	-.601	.567
체지방량(kg)	37.50±7.50	39.20±6.70	-1.614	.151
체지방량(kg)	9.20±5.00	7.70±3.90	1.431	.195
체지방률(%fat)	19.20±9.40	15.00±6.00	2.233	.061

- **근력의 변화는 운동프로그램의 효과라기보다는 체지방량의 증가때문이라고 해석한다면 문제가 있는가?**
- **만일 있다면 그 이유는 무엇인가?**
- **혹시 운동프로그램이 근력에 직접 영향을 미치는 것이 아니면 체지방량의 증가에 영향을 미치고 증가된 체지방량이 근력을 증가시키는데 영향을 미치는가?**

표 5 등속성근력 변화

구분	사전	사후	Mean±SD	
			t	p
신전력	87.30±49.60	102.30±55.70	-3.426	.011*
좌	82.80±39.90	99.30±41.50	-3.029	.019*
굴곡력	28.40±29.50	37.20±31.70	-5.254	.001*
좌	20.80±12.60	29.20±15.50	-6.064	.001*

단위 : Nm, * p<.05

표 5 등속성근력 변화

구분	사전	사후	Mean±SD	
			t	p
신전력	87.30±49.60	102.30±55.70	-3.426	.011*
좌	82.80±39.90	99.30±41.50	-3.029	.019*
굴곡력	28.40±29.50	37.20±31.70	-5.254	.001*
좌	20.80±12.60	29.20±15.50	-6.064	.001*

단위 : Nm, * p<.05

- **근력의 변화는 운동프로그램의 효과라기보다는 피험자들이 8주 동안 성장으로 인한 것이라 주장한다면 어떻게겠는가?**
- **근력은 실제 소수 2자리까지 측정하고 있는가?**
- **만일 그렇다고 하더라도 소수 2자리 정보는 실제적 의미가 있는가?**
- **위의 자료에서 소수 2자리의 정보는 실제 측정된 것인가 아니면 측정과 관계없이 그냥 2자리까지 보고한 것인가?**

③ 폐암수술 환자의 재활운동 사례

가져온다. 이 연구의 목적은 폐암으로 인해 실시한 폐절제술을 한 사람에게 심폐 체력 및 기타 체력 요소들의 변화를 확인하고, 또한 폐암환자를 위한 적절한 운동 가이드라인을 위한 기초자료를 제공해 주는 데 그 목적이 있다. 프로그램은 유산소 운동, 저항운동과 60%, 10회, 2set 실시하였다. 본 실험은 1년 동안 지속적인 측정을 하였다. 1년 후 심폐체력과 유연성은 향

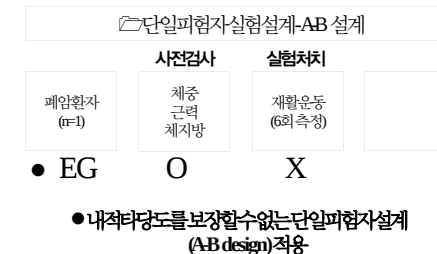


Table 3. Change of Body Composition

variable	1 st test(1month)	2 nd test(3month)	3 rd test(6month)	4 th test(9month)	5 th test(1year)	Improve(%)
weight (kg)	67.4	67.2	69.5	68.6	67.4	0.0
muscle mass(kg)	46.6	46.9	46.6	47.0	45.8	-1.7
bodyfat(%)	26.8	26.2	29.1	27.6	28.1	-4.9

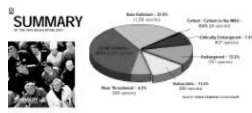
- 근력 증강, 체지방 감소가 운동프로그램 때문인가?
- 환자의 삶에 대한 절실한 의지(동기) 때문인가?
- 투입된 약, 수술 때문인가?
- 수술 결과에 대한 긍정평가로 삶의 희망 때문인가? 아니면
- 이들 변인들이 복합적으로 작용(상호작용)한 때문인가?

☒ 의학 증례보고를 보는 시각

- 생사를 다투는 상황에서 기초선자료수집을 위해 치료연기는 불가능
- 내적타당도를 제고하기 위해 처치후 처치중단(철회)은 비윤리적
- 이와같은 이유때문에 일부 증례보고가 AB설계를 적용.
- 그러나 이러한 연구설계가 가지고 있는 문제
즉 내/외적타당도를 위협하는 근본적인 문제를 문제가 없는 것으로
하자고 우길 수는 없음
- 이러한 연구사례들을 충분한 검토없이 운동학연구에 적용한다면?



question/answer



question?