

논문작성 Workshop
2013.9.7(토)
13:00-13:50

서론

자료(대상) 및 방법

고찰

연세의대
김명진

서론

서론의 역할

- 독자가 논문을 이해할 수 있게 정보를 제공.
 - To “introduce” the paper
 - Definition of the problem
- 독자의 관심을 일깨운다.
 - Why did you choose that subject?
 - Why is it important?

Reviewer들은 무엇을 보는가?

- Is the contribution new?
- Is the contribution significant?
- Is it suitable for publication in the journal?

좋은 서론은 ...

- 연구 주제의 성격과 범위를 명료하게
- 관련된 내용을 간략하게 고찰
- 실험 방법을 소개
- 연구의 결과 제시
- 결론

How to Write and Publish a Scientific Paper
by Robert A. Day and Barbara Gastel

서론의 내용과 문체

- 해당 분야의 전문가가 아니더라도
- 다른 논문을 읽지 않아도
- 읽기 쉬운 문체로

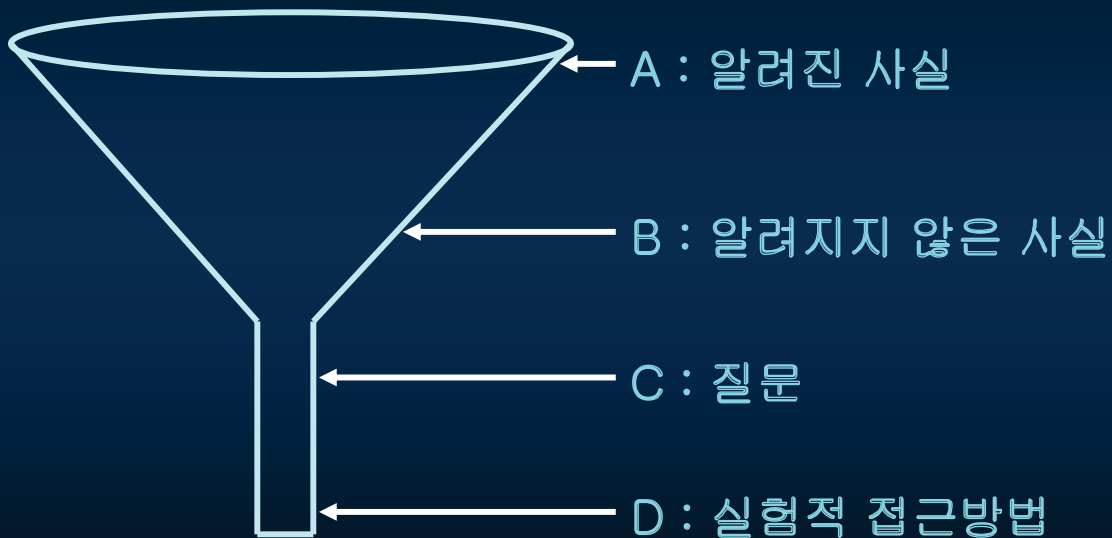
*언제 논문을 읽는가?

논문의 종류에 따른 서론의 내용

- 가설검증(Hypothesis-testing) 논문
 - 질문
- 기술(Descriptive) 논문
 - 메시지 (예: 새로운 구조의 주요 특징)
- 방법(Methods) 논문
 - 새롭거나 개선된 방법, 대상, 또는 장비

서론의 구조 : 가설검증논문

“Funnel Structure”



Optional:
Results/Conclusion/Significance

실험적 접근방법

- 실험적 접근방법이 포함될 경우 질문 뒤에 기술되어야 한다.
 - “우리의 질문은 이렇다. 그리고 우리는 이 질문에 답하기 위해 이러한 방법을 사용할 것이다.”

예문 4.1 짧은 서론

^A It is known that several general anesthetics, including barbiturates, depress the bronchomotor response to vagus nerve stimulation (1-3).

^B However, the site of this depression has not been determined. ^C To determine which site in the vagal motor pathway to the bronchioles is most sensitive to depression by barbiturates, ^D we did experiments in isolated rings of ferret trachea in which we stimulated this pathway at four different sites before and after exposure to barbiturates.

A 알려진 사실 (일반적인 주제)

B 알려지지 않은 사실 (구체적인 주제)

C 질문

D 실험적 접근방법

그 외에 서론에 포함되어야 할 내용

- 후향성 연구 vs 전향성 연구
- 연구 대상: 물질, 동물, 또는 인간
- 참신성, 중요성
- 참고문헌
- 대답이나 결과, 내포하는 내용은 배제?

기술논문 (Descriptive papers)

- 질문이나 가설이 없음.
- 알려진 사실과 메시지만 존재함.

기술 논문 서론 예문

A-Eknown (알려진 사실을 기술)

AThree classes of G protein-coupled receptors in the nose have been reported. **B**One large class, ... (1). **C**Another class, ... (2). **D**Recently, a third class ... (3-5). **E**These G protein-coupled receptors...

Gmessage (새로운 gene의 발견)

FIn the course of characterizing G protein-coupled... **G**In this paper, we report the characterization of the genes related to these Ca^{2+} -sensing receptors and show that they are composed of six types, distinguished by sequence homology and gene structure. **H**The genes occur in clusters and are expressed in the nose of the fish, making it likely that they are olfactory detectors.

방법 논문 (methods paper)의 내용과 조직

- 방법 논문
 - 새로운 방법이나 장비, 물질을 설명하는 논문.
- 방법 논문의 서론은 어떤 방법이나 장비, 물질의 필요성을 기술한 뒤에 이유를 제시함.
- 기존의 방법이나 장비, 물질의 문제점이나 제한점을 기술.
- 장점은 반드시 기존의 문제점이나 제한점에 대한 해결책이 되어야 함.

방법 논문 서론 예문

- (필요한 것, chamber, 이유) Various types of physiological research require placing animals in a metabolic chamber for exposure to gases, collection of expired air, exposure to unusual atmospheric conditions such as hypoxia or hypobaric environments (6, 9), or measurement of oxygen consumption (1, 8). (상용 chamber의 문제점) Although equipment for such studies is commercially available, it is usually expensive, specialized for a single function, and applicable only for short-term studies with one animal. (실험실에서 제작한 chamber의 문제점) Improvising with available laboratory equipment meets with variable success and often requires constant attention and repair. (새로운 chamber의 장점) We now report a relatively inexpensive, reliable closed-circuit metabolic chamber that has proven useful for several research applications involving one or more animals housed for periods of hours or days.

연속성을 위한 기법

- 각 단계를 새로운 단락으로 시작하라.
- 연결구를 이용하여 연결시켜라.
- 핵심용어를 반복 사용하라.
- 앞선 단계를 그 다음 단계를 기술하는 문장의 주어로 사용하라.

Example: Long Introduction 단락 1

알려진 사실

(일반적인 주제) ^AHeart development in animals as different as (핵심용어 반복) insects and vertebrates involves related NK-2 family homeobox genes (1). ^BIn *Drosophila* (초파리), the tinman homeobox gene is expressed in cardiac precursors, and tinman mutants completely lack a heart (2-4). ^CLikewise in vertebrates, the nkx2.5 homeobox gene is expressed in myocardial precursors (5-9), and mouse Nkx2-5 mutants exhibit defects in cardiac morphogenesis and gene expression (10). (중요성) ^DThis remarkable molecular conservation suggests that a common mechanism controls heart development in a wide variety of species.

Example: Long Introduction 단락 2

또 다른 알려진 사실

연결구를 사용하여 insects 및 vertebrates와 nematodes의 차이를 부각) ^EUnlike insects and vertebrates, nematodes have no heart or defined circulatory system. ^FHowever, evidence suggests that the nematode pharynx, a rhythmically contracting organ involved in feeding, shares functional and molecular similarities with the heart in other species. ^GAt the functional level, pharyngeal muscle contraction, like the contraction of vertebrate cardiac muscle, does not require nervous system input (11). ^HAt the molecular level, pharyngeal muscle development involves not the MyoD family of myogenic regulatory factors (12, 13) but the homeobox gene ceh-22, which is related to tinman and nkx2.5. ^Iceh-22 is expressed exclusively in pharyngeal muscle, where it binds the enhancer of the pharyngeal muscle-specific myo-2 gene, and a ceh-22 mutant displays defects in pharyngeal morphology and function (13, 14).

Example: Long Introduction 단락 3

알려지지 않은 사실, 중요성, 질문, 실험적 접근방법

J These functional and molecular similarities (→2번째 단계를 문장의 주어로 삼아 연속성 유지) **suggest** that these genes perform similar functions. (알려지지 않은 사실, 중요성) **K This suggestion** in turn implies that the mechanism that controls heart development in **insects** and **vertebrates** may also control pharyngeal development in nematodes. (질문) **L We therefore hypothesized that** the nematode gene *ceh-22* and the vertebrate gene *nkx2.5* perform similar functions. (실험적 접근 방법) **M To test this hypothesis, we examined** the ability of the zebrafish *nkx2.5* gene (8, 9) to substitute for the nematode *ceh-22* gene in transgenic *Caenorhabditis elegans*.

연속성을 위한 기법

- 줄거리의 세 가지 단계 각각을 새로운 단락으로 시작 (단락 1-A 알려진 사실, 2-E&F 알려진 사실, 3-J 알려지지 않은 사실)
- 작은 줄거리 (B-D)를 훼손하지 않고, 첫 번째 단계(첫 번째 알려진 사실)에서 두 번째 단계(두 번째 알려진 사실)로의 이동을 분명하게 하기 위해서 두 번째 단계(2-E)의 앞부분에 연결구 (Unlike insects and vertebrates)를 사용하여 두 번째 단계를 첫 번째 단계에 연결시켰다.
- 핵심용어 (insects, vertebrates)의 반복 사용
- 연결구 (Unlike)을 이용하여 단락 1의 동물(insects, vertebrates)과 단락 2의 동물(nematodes)의 차이를 부각
- 앞선 단계를 그 다음 단계를 기술하는 문장(3-J)의 주어를 핵심 용어로 반복 사용하여 연속성을 유지

서론 작성의 원칙: 요약

1. Interest your audience and provide context.
2. Follow a “funnel” structure.
3. Keep the introduction short
4. Provide pertinent background information, but do not review the literature
5. State the unknown or problems
6. State the central point (question/purpose) precisely
7. State the experimental approach briefly
8. Ensure good cohesion and coherence

재료 (대상) 및 방법

자료 (대상) 및 방법

- 목적
 - 결론에 이르기 위하여 실험을 어떻게 하였나.
 - 독자가 연구의 타당성을 판단할 수 있게.
- 독자는 **안** 읽어도, reviewer는 세심하게 읽는다!
 - 실험이 잘못되었거나, 불충분하거나, 비전문적이라고 생각하면 reject 할 가능성↑↑

자료 (대상) 및 방법: 역할

- 가설검증논문
 - 서론에서 제기된 질문에 답하기 위해 어떤 실험이 수행되었는가
- 기술논문
 - 서론에 기술된 메시지를 얻기 위해 수행한 실험
- 방법논문
 - 새로운 방법을 상세하게 설명
 - 새로운 방법을 검증하기 위해 수행한 실험

재료 (대상) 및 방법

본질적으로 요리책과 다를 것이 없다!



- 다른 연구자가 이 연구를 평가하고 재현할 수 있도록 자세하게

대상 및 방법: 특징

- 연대기적 특성
- 긴 내용
- 하부구조
 - 준비
 - 연구디자인: 독립변수, 종속변수, 대조군
 - 측정방법
 - 자료분석

내용

- Materials (Subjects)
- 방법(Methods)
- 부가정보 (optional)
- 참고문헌
 - 결과

Materials

- **약품**: 일반명, 생산자, 순도, 농도, 용매의 종류, pH, 온도, 주입된 총량, 주입 속도, 주입 기간
- **배양액과 완충액**: 구성요소, 농도, 온도, 부피, pH
- **기체**: 구성요소와 각각의 농도, 유속
- **실험 대상**: 분자, 세포주, 조직
- **동물**: 종, 체중, 변종, 성별, 나이, 진정과 마취, 소속 기관의 해당 위원회 승인
- **사람**: 나이, 성별, 인종, 키, 체중, 건강 또는 질병 상태, 구체적인 치료, 선정 기준, 배제 기준, 소속 기관의 해당 위원회 승인
 - Our Investigational Review Board approved this study.

방법(Methods)

- 무엇을?
- 어떻게?
- 왜 ?

Methods: 무엇을 했는가?

- 연구디자인: 실험의 전체 조망 제시 (주제문)
 - 질문, 독립변수(개입), 종속변수(측정된 변수), 대조군(controls)
 - 각 실험의 구성, 순서(개입, 측정, 실험), 기간, 샘플 규모

예문: 연구디자인 (1-1)

- A. 질문, n, 기다린 기간
- B. 기다리는 시간을 둔 이유
- C. 대조상태 (control)
- C, D. 독립변수

^ATo determine whether increases in fetal breathing movements cause sustained increases in pulmonary artery blood flow, we studied the six fetal sheep ≥ 6 days postoperatively (gestation age, 129-138 days). ^BThis waiting period allowed fetal breathing movements and pulmonary artery blood flow to return to normal after the stress of surgery. ^CImmediately after a control period of 60 min [109 ± 36 (SD) min], we rapidly infused meclofenamate (19.1 mg) into a jugular vein over 10 min followed by a constant infusion of meclofenamate (1.15 mg/h) for 240 min to induce increases in fetal breathing movements. ^DIn all six fetal sheep, we started the meclofenamate infusion during high-voltage slow-wave electrocortical activity, when no fetal breathing movements were present.

예문: 연구디자인 (1-2)

- E-H. 측정
- E. 종속변수 (dependent variables)
- F. 독립변수 (independent v.)
- G. 대조변수 (control v.)
- H. Postinfusion data가 없는 이유

^EDuring both the control period and the meclofenamate infusion, we continuously recorded phasic and mean blood flows through the left pulmonary artery in the fetal sheep. ^FWe also continuously recorded tracheal pressure as an indicator of fetal breathing movements, amniotic pressure as a zero reference point, and electrocortical activity. ^GIn addition, to ensure that the fetus was in stable condition, we continuously recorded heart rate and systemic and pulmonary artery blood pressures, and we sampled arterial blood every 30 min for determination of pH and blood gas tensions. ^HThe effects of meclofenamate on the fetal sheep continued for several hours after discontinuation of the infusion, so we did not collect postinfusion data.

예문: 연구디자인 (1-3)

I - L. 측정의 정확성에 대한 확인

^IAfter completion of the experiment, the ewe and fetus **were killed** with separate injections of barbiturate. ^J**At postmortem examination**, each fetus was carefully weighed and examined for proper placement of the electromagnetic flow transducer and catheters and patency of the left pulmonary artery. ^KIn addition, the flow transducer and the tracheal and vascular catheters were confirmed to **be in proper position** in all fetuses. ^LThere was no fibrosis or constriction of the pulmonary artery present at the postmortem examination for any fetal sheep.

Question (sentence A)

Independent variable (C, D, F)

Dependent variables (E, H)

Controls (C, E-G, J-L).

One experiment = one fetal sheep 일을 분명히.

측정순서 (E-G).

개입과 측정시간 (C, E-G).

실험 기간 (C, E-H)

샘플 크기 (A, D).

실험 방법 설명

- 잘 알려진 방법
- 잘 알려지 않은 방법
- 개량한 방법 또는 새로운 방법

실험 방법 설명: 잘 알려진 방법

- 설명 없이 참고 문헌 제시

- *In these samples, lipids were extracted (Bligh and Dyer, 1959) for phosphorus determination (Bartlett, 1959) and for thin-layer chromatography (Poorthuis et al., 1976).*

실험 방법 설명: 잘 알려지 않은 방법

- 핵심적인 특징 기술, 참고문헌 제시.

- *Lamellar bodies were isolated according to a previously reported procedure (Baritussio et al., 1981). This procedure separates lamellar bodies into two populations that have different densities: light lamellar bodies, which are collected between 0.33 and 0.45 M sucrose, and dense lamellar bodies, which are collected between 0.45 and 0.58 M sucrose.*

실험 방법 설명: 개량한 방법 또는 새로운 방법

- 개량한 방법:
 - 개량한 것의 근본적인 특성과 목적 기술.
 - *In lamellar bodies and other fractions obtained from the density gradient procedure, the amount of protein was determined (Lowry et al., 1951) using 1% sodium dodecyl sulfate (Eastman Kodak, Rochester NY) to reduce interference by lipids (Lees and Paxman, 1972).*
- 새로운 방법
 - 완벽하게 설명하여 독자들이 평가하거나, 따라 할 수 있게.

데이터 분석

- 어떻게 변수를 계산하였는지
 - e.g. Pulmonary vascular resistance
- 데이터를 어떻게 요약하였는지
 - 정규분포: 평균값과 표준편차
 - ◆ *. 평균오차를 사용하지 말 것.
 - 비정규분포: 중앙값(median)과 사분위수범위(range between the 25th and the 75th percentiles)

통계학적 분석

- 잘 알려지지 않은 통계 방법이 아닌 경우, 논문이나 책을 참고문헌으로 제시.
 - 잘 알려진 방법: Student t-test, Chi-square, ANOVA, linear regression, correlation, Wilcoxon
- 사용한 프로그램 (version, release number 포함) 및 프로그램상의 non-default 값을 제시.
- 각 통계 방법마다 샘플 크기가 다른 경우, 분명하게.
- 유의한 p 값 또는 95% 신뢰구간

예문: 데이터 분석

Data are summarized as mean \pm SD.¹ To analyze the data statistically, we performed a one-way analysis of variance² for repeated measurements of the same variable.³ We then used Dunnett's multiple range t test (10)⁴ to determine which means were significantly different from the mean of the control periods.³ We considered differences significant at $P < 0.05$.⁵

1. How the data were summarized
2. Statistical test used (well known; no reference needed)
3. Measurements that were compared
4. Statistical test used (unfamiliar test; reference needed)
5. P value at which differences were considered statistically significant

왜 실험을 수행했는가

- 서론에서 제기한 질문과의 연관성이 분명하지 않은 경우
 - To + 동사, For
 - ◆ *The material was eluted in ..., **to separate** collagenase-resistant fragments...*
 - ◆ ***For primary culture**, the cells were resuspended in ...*
 - Because (생략 가능)
 - ◆ *Bovine serum albumin was included in the binding medium **because** albumin reduced ...*
 - ◆ *Radiolabeled surfactant protein A was used ...; storage for longer periods of time reduced binding of protein to cells.*

부가정보

- 준비 (Preparation)
 - 실험 전 필요한 절차, e.g. 마취
- 가정 (Assumptions)
 - 실험 디자인의 가정과 근거
 - 고찰에 기술할 수도 있다
- 지표 (Indicators)
 - ◆ *We infused blood into the superior and inferior venae cavae at about 25 mL/kg over 2 min until mean left arterial pressure, **our indicator of preload**, increased by about 100%.*

재료 및 방법의 구성 (Organization)

전반적 조직

- 시간 순으로 배열하는 것이 자연스럽다.
- 내용이 많으므로, 다른 종류의 정보를 세부항목으로 구분하고 소제목을 붙임.

Animal Studies	Clinical Studies
Materials	Study subjects
Animals	Inclusion criteria
Preparation	Exclusion criteria
Study design	Study design
Interventions	Interventions
Methods of measurement	Methods of measurement
Calculations	Calculations
Analysis of data	Analysis of data

연구디자인과 측정방법의 중첩

- 연구디자인 (Study design)
 - 측정된 종속 변수가 무엇인가?
- 측정방법 (Methods of Measurements)
 - 종속변수를 어떻게 측정하였는가?

서브섹션내의 구성

- 시간순 (chrononological) 또는 중요도순 (most to least important)
 - Preparation; 시간 순
 - 변수: 독립변수 먼저 (시간 순), 종속변수
중에서는 목적에 답하는 변수 먼저 (중요도순)

구성을 알리는 방법

- 소제목: 서브섹션의 주제
 - **Gel Filtration.** After centrifugation at 100,000 x g for 20 min, soluble beef liver extracts were subjected to gel filtration on a Superose 12 column ...
- 주제문: 단락의 주제
 - **The effects of** intra-arterial pressure gradients **on** steady-state circumflex pressure-flow relations derived during long diastoles **were examined** in five dogs. To obtain ...
- 연결구 및 연결절
 - To prepare the enzyme solution, the cells were first incubated...

각 부분간의 연결성을 유지할 것

- 연구디자인이 질문과 연관되어 있다는 사실을 확인할 수 있도록 연구디자인을 설명하면서 질문을 반복.
 - ◆ (주제문 사용) **The effect of** high-frequency ventilation on the discharge of the three known types of pulmonary receptors was ascertained as follows. After a single afferent nerve fiber from a slowly adapting pulmonary stretch receptor, ...
 - ◆ (연결절 사용) To determine the effect of beta-adrenergic agonists on clearance of liquid and protein from the lungs, we instilled ...
- 본래 질문과 동일한 핵심용어, 동사, 관점을 사용할 것.
- 방법을 결과와 연관시킬 것
 - 결과 섹션의 각 결과에 해당하는 방법이 방법 섹션에 있어야 한다.

길이

- 무엇을 어떻게 하였는지 완전하고 정확하게 기술될 만큼 충분히 길되,
- 최소한의 단어로 불필요한 내용 없이 기술하여야 한다.
- 불필요한 내용이란 논문이 실릴 저널의 독자라면 알고 있을만한 내용.

세부사항

- 동물: 단순히 'animal'이라고 쓰지 말고, 동물의 이름을 사용할 것 (개, 고양이 등)
- 동사의 시제: 일반적으로 과거
 - ◆ *we measured, catheters were inserted*
 - 제시된 데이터를 설명할 경우, 현재
 - ◆ *Data are summarized as mean \pm SD*
- Sample size의 합에 유의
 - 각 실험에 사용된 개체수를 분명하게 나타낼 것.
 - ◆ *예); 4 out of 11 ...; In 30 of the 80 subjects, ...*

괄호의 사용

- 문장의 흐름이 끊어지지 않도록 세부사항을 괄호 안에 넣을 수 있다.
- 실험군의 무게, 농도, 용량, 생산자, 모델번호
 - ◆ *“Horse red blood cells (Colorado Serum Company, Boulder) were washed three times in 7 ml of 0.9% NaCl before use to remove preservatives.”*
- 세부 사항이 명사 앞에 놓일 경우 괄호를 사용하지 않음.
 - ◆ *“10 mg nitroglycerin” vs “nitroglycerin (10 mg)”*

정확한 어휘 선택

- Measure, calculate, estimate의 용어 구분
 - ◆ *“We measured heart rate and ventricular pressure and calculated maximal positive dP/dt.”*
- Determine; measurement and calculation
 - ◆ *“We determined heart rate, ventricular pressure, and maximal positive dP/dt.”*
- Study, experiment, series, group의 용어 구분
 - ◆ *Study*: 현상이나 발달, 질문에 대한 지속적이고 체계적인 조사.
 - ◆ *Experiment*: 가설의 타당성을 조사하기 위한 시험 (대상이 인간일 경우 study라고 함)
 - ◆ *Series*: 서로 연관된 2개 이상의 실험
 - ◆ *Group*: 같은 특성을 갖는 실험동물 또는 인간

관점 (Point of view)

- 실험의 관점 또는 실험자의 관점.
 - 실험의 관점: Blood samples were drawn
 - 실험자의 관점: We drew blood samples
- 수동태가 많이 쓰임. 왜?
 - Materials & methods 강조.
 - 누가 했는지가 중요하지 않음.
 - *The principal investigator collected the different fungal species from various tepuis in Venezuela. → Different fungal specifes were collected from various tepuis in Venezuela.*
- 이유 없이 관점을 바꾸지 마라.
 - *The assays were performed for 10 min at room temperature. We then added 10 ml of 95% ethanol. → The assays **were performed** for 10 min at room temperature. The 10 ml of 95% ethanol **were added**.*

관점 (Point of view)

- We로 시작하는 문장이 너무 많아지지 않게
 - 하나의 실험의 단계를 한 문장에 넣음.
 - *We dehydrated the pellets, cleared them with propylene oxide, and embedded small pieces of each pellet in blocks of Spurr's resin.*
 - 앞 부분에 변화를 주는 방법.
 - *After 30 s, we centrifuged the samples.*
 - *Then we centrifuged the suspension as before.*
 - *To prepare isolated surface layers for electron microscopy, we resuspended the 0.1-ml pellets of packed, ...*

고찰 (Discussion)

고찰의 기능

- 서론에 제기한 질문에 대한 대답.
 - 결과가 대답을 어떻게 뒷받침하는지.
 - 대답과 기존의 지식과의 연관성.

줄거리의 마지막 단계로써의 고찰

- 가설 논문
 - 질문에 대한 대답 (가설이 참인가 거짓인가)
- 기술논문
 - 전달하려는 메시지와 그 것이 의미하는바
- 방법논문
 - 새로운 방법의 내용과 장단점 및 적용범위

고찰의 구성

- 이야기를 하듯이 하되 초점을 서론에 제기한 질문에 맞추는 것
 - 시작: 질문에 답하라
 - 전개: 주제문을 고리로 연결하라
 - 종료: 주장하라

고찰의 내용

- 서론에서 제기된 질문에 대한 대답.
- 대답에 대한 뒷받침, 설명, 대답에 대한 방어.
 - 모순되는 결과의 설명.
 - 상반된 연구와의 괴리에 대한 설명.
 - 참신성의 강조.
 - 예기치 못한 발견.
 - 방법의 한계에 대한 설명.
 - 연구디자인이나 수립했던 가정의 부족한 점.
 - 연구의 중요성에 관한 언급 등.

고찰의 시작: 질문에 답하라

- 질문으로 이야기를 시작.
- 질문에 대한 대답을 기술
- 대답을 결과로 뒷받침.
- 하지 말아야 할 것.
 - 제2의 서론으로 고찰을 시작하지 말라.
 - 결과의 요약으로 시작하지 말라.
 - 부가적인 정보로 시작하지 말라.

질문에 대한 대답

- 질문한 그대로 각 질문에 대답하라.
 - 질문과 동일한 핵심용어, 동사, 관점, 방식으로 대답.
 - ◆ 질문: “Dose *sympathetic stimulation* increase *norepinephrine synthesis* in an *superior cervical ganglia* in vivo?”
 - ◆ 대답: “This study shows that sympathetic stimulation increases(dose not increase) norepinephrine synthesis in an superior cervical ganglia in vivo”
- 현재시제
 - 대답이 실험군이 포함된 전체 모집단에도 참이어야 하기 때문

대답과 관련된 신호

- 대답을 기술하기 전에 신호를 보내어 독자들에게 대답이 등장한다는 사실을 알림.
 - This study shows that (present)
 - Our results indicate that (present)
 - In this study, we provide evidence that (present)
 - In this study, we have shown that (present perfect)
 - In this study, we have found that (present perfect)
 - In this study, we found that (past)

대답을 적절한 실험군이나 동물로 제한하라

- 대답은 해당되는 실험군으로 제한되어야 한다.
 - 인간을 대상으로 한 연구
 - ◆ *Respiratory distress syndrome* 이 있는 미숙아
 - 동물을 대상으로한 연구
 - ◆ *대답이 동물에만 국한된 것인지 사람의 일부 혹은 전체에 적용 될 수 있는 것인지 명시해야*

대답을 뒷받침하기

- 대답을 뒷받침하는 자신의 결과 제시.
- 그림과 표 인용
- 다른 사람의 연구결과와 어떻게 부합하는가?
 - 다른 사람의 연구가 내 대답을 뒷받침하는가
 - 내 연구가 과거의 상이한 결과를 모아주는가
- 대답에 대한 방어
 - 내 대답이 더 만족스러운 이유
 - 다른 가능성에 대한 반박
 - 모순되는 결과에 대한 설명

대답에서 결과로의 이행

- “because” 또는 “연결구” 사용
 - Because
 - In our experiment ..
 - The evidence is that...
 - Evidence that(answer) is that
 - We found that...
 - (Answer) has been demonstrated in two ways.

대답을 뒷받침하기: 유익사항

- 독자는 앞에 나온 결과나 그림, 표를 모두 잊었을 것이라고 생각하라.
- 고찰의 목적은 독자를 위해 줄거리를 하나로 묶는 것이다.

참신성의 강조

- 참신성은 서론에서 알려지지 않은 사실을 기술할 때 제시되어야 한다.
- 고찰에서 연구의 참신성을 상기시키고 싶다면 자신의 논점을 이미 알려진 사실과 대조시켜 볼 수 있다.
 - *Partial cDNA clones have been reported for mouse(38-41), rat(41,42), and human(24) β -glucuronidase. In this study, we report the complete sequence of the full-length cDNA for human β -glucuronidase.*

괴리의 설명

- 저자의 대답과 상반되는 연구가 있을 수 있다. 이러한 괴리에 대해 최대한 설명할 필요가 있다.
 - ◆ *Apparent discrepancies between our human growth hormone values and those of earlier studies may be due to differences in study design. In our study, ... Earlier studies*

예기치 못한 발견의 설명

- 사소한 것에서 매우 흥미로운 것까지 다양.
- 너무나 흥미로와 처음 제기된 질문을 뛰어넘어 논문의 주인이 되기도.
- 예기치 못한 발견을 기술할 때에는 단락의 도입부에 그 발견이 예기치 않았던, 또는 놀라운 것이라는 점을 기술하고 나서 그 발견을 최대한 설명해야 한다.
 - ◆ *A surprising finding was that ...*

연구의 한계

- 방법상의 한계
- 연구 디자인의 결함
- 연구의 근거가 된 가정의 한계와 결함
- 설명이 간결하다면 (한두 문장) 방법 섹션에서 기술
- 설명이 길거나(한두 단락), 그러한 한계와 결함, 가정이 연구 결과에 심각한 영향을 미칠 수 있다면 고찰에서 기술

중요성의 강조

- 연구의 참신성과 관련 깊음.
- 서론이나 고찰에서 강조할 수 있다.
 - 연구의 응용범위
 - 연구의 대답이 갖는 의미
 - 대답에 기초한 제안이나 의견을 기술.

결말	신호	조동사
Application		can, will
Recommendation	recommend	should
Implication	suggest, imply	may, might
Speculation	speculate	may, might

고찰을 끝내는 법: 주장하라

- 단정적이고 명확한 결말을 내릴 것.
- 두 가지 방법
 - 질문에 대한 대답을 다시 기술
 - ◆ *In summary, we have shown that...*
 - 연구의 중요성을 부각하기 위해 응용, 추천, 함축적 의미 (implications) 및 추측을 기술

Essentials of Writing Biomedical Research Papers

Second Edition

An engaging
and effective
"nuts and bolts"
approach to
scientific writing

Handy chapter
checklists
summarize
key points

Example
from a
paper
discussed

Mimi Zeiger의
생의학 영어논문 작성법
Mimi Zeiger 지음
김영미 옮김

2
Essentials of Writing Biomedical
Research Papers

OXFORD
UNIVERSITY PRESS

Mimi Zeiger

