

第27回埼玉県理学療法学会
自主企画シンポジウム I
2019年1月13日

研究論文の書き方

－基本的なポイント－

公益社団法人 埼玉県理学療法士会 学術局編集部
日本保健医療大学 保健医療学部 理学療法学科
大森 啓之



研究論文を書く意義

現在の医療は、エビデンスに基づく医療（**EBM**: evidence-based medicine）が行われており、理学療法でも、科学的理学療法介入：**EBPT**が重要視されている。

エビデンスは研究論文によって示され、EBPTは**研究によって進歩**しており、**研究成果を公表する手段である研究論文の執筆・公表**はEBPTにとっては重要な役割を担っている。



研究を始める準備

研究を開始してデータを収集する前にはいくつかの準備が必要である。

1. 研究課題の決定

「**実現可能**」かつ「**臨床的に意味のある**」、さらに「**個人的興味のある**」課題を日々の臨床の場面で疑問に思っていること、解決したいと思っていることからみつけ出し決定する。

2. 関連する研究論文のチェック（PubMed, 医中誌など）

研究開始前（データ収集前）に過去の関連する研究論文を読み、決定した研究課題が「**解決されていない**」研究課題で「**新規性**」があることを確認する。



研究および論文執筆のプロセス

研究で明らかにしたい目的を決める。

Introduction



目的達成に必要な対象・方法を採用し、研究を実施する。

*(Materials and)
Methods*



得られた結果を検討し、データを解析する。

Results



結果に対する考察をする。

*Discussion
(Conclusion)*

- 研究論文では、Introduction, Methods, Results And Discussion の IMRAD (イムラッド) 構造で書くのが一般的である。
- これらの4つのプロセスに沿って研究・論文執筆を進めていく。



研究論文執筆のポイント

【研究論文例】

マウス神経幹細胞(神経系細胞のもとになる細胞)の増殖, 分化,
生存に対する温熱効果

(ES細胞由来神経系培養細胞を用いた温熱効果の研究)

Omori H, Otsu M, Suzuki A, Nakayama T, Akama K, Watanabe M, Inoue N, 2014. Effects of heat shock on survival, proliferation and differentiation of mouse neural stem cells, *Neuroscience research*, 79, 13-21.

はじめに *Introduction* のポイント

論文の研究内容を読者に理解してもらうための導入

■ 何がわかっているのか。

温熱により神経発生は影響を受ける

■ 何がわかっていないのか。

神経発生の時期による温熱影響の違い

■ なぜその研究をしようと考えたのか。

ES細胞由来細胞での温熱影響の詳細な検討が必要

背景

「背景」では、行った(行う)研究の「位置づけ」を示し、その研究の意義を明確にする。

■ 何をどのように明らかにしたのか。

ES細胞由来神経幹細胞の温熱影響を検討

目的

「目的」では、その研究のゴール、達成されるべきものを明確にする。

対象と方法 *Materials and Methods* のポイント

実験・測定が正しい手順で行われたことを示す

実験研究では、「再現性」が重要で再現できる条件設定
できる限り臨床的に応用できる条件を設定

■ 研究の対象 (倫理事項を含む)

動物種, 由来細胞, 使用細胞 など

目的に見合った対象を選択し, 採択基準だけでなく除外基準も明記する。

■ 実験・調査の手法

温熱刺激: 加温方法, 温度, 刺激時間, 頻度 など

■ 分析・解析の方法

遺伝子解析, タンパク質分析 など

新たな手法であれば, 測定条件, 評価方法・項目等について詳細に記載し, 今までの手法を採用している場合は, 引用などで簡潔に記載する。

解析に使用する機器, 機器の設定条件, 解析手順など読者が「再現」および「参考・引用」できるように記載する。



結果 *Results* のポイント

作成した図表をもとに考察に必要な事実を示す

■ Results 内では実施した研究結果のみを書く。(理想的)

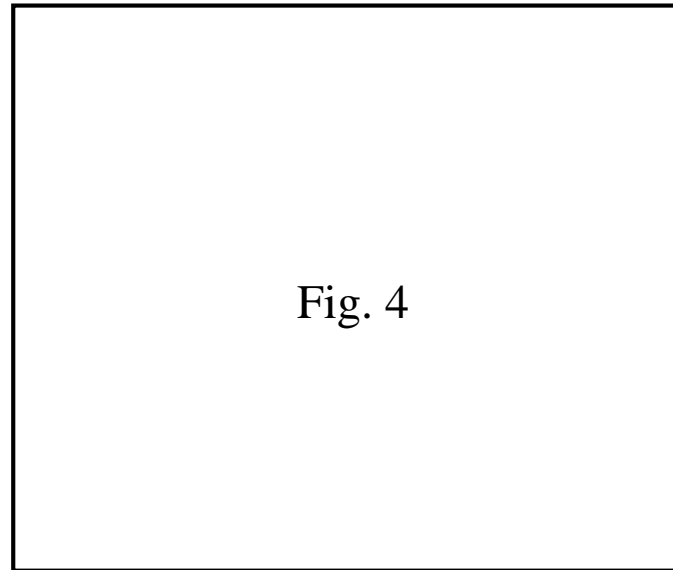
極力引用・解釈の記載はしないようにして、実験・測定した結果のみを書き、解釈については Discussion で述べる。(次の結果を示す上で必要な場合のみ、引用や結果の解釈を入れる。)

■ 作成した図表を用いてデータを丁寧に説明する。

「図の説明(図のタイトルと凡例)」は、それを見ただけで内容が理解できるように実験条件、略語、表記などの説明をする。

結果 *Results* のポイント

【図の説明(例)】



Omori et al., 2014

実験のタイトル(実験方法)

図中の表記説明

統計解析:n 数, 有意水準

Fig. 4. BrdU incorporation into NSCs after heat shock. NSCs were cultured for 1 h in PM after heat shock at 37 °C (control) (A and B, white bar in I), 40 °C (C and D, light gray bar in I), 42 °C (E and F, dark gray bar in I) or 43 °C (G and H, black bar in I) as in the legend to Fig. 1 and for 23 h in PM containing 10 μM BrdU. Shown are fluorescence microscope images of DAPI counterstaining for all nuclei (blue, A, C, E and G) and BrdU⁺ nuclei (green, B, D, F and H). Bars: 50 μm. (I) Percentage of BrdU⁺ cells to total cells. Data are presented as the mean ± SEM (bars) of six determinations. **P < 0.01 compared with control.

培養・解析条件: 培養液, 解析試薬濃度, 反応時間

温熱条件: 時間, 温度



考察 *Discussion* のポイント

結論を導き出すために本研究の結果に解釈を加える

■ 最も重要な発見について Discussion の冒頭に示す。

Introduction に挙げた目的に対する答えがどうであったかを述べる。考察する上で話の中心となる内容を記載する。

■ 解釈では、関連研究との比較をする。動物(胎仔)と細胞の温熱影響の比較

Results で述べた研究結果と過去の関連研究を比較し、一致点、相違点、新規性等について他の文献を引用しながら考察する。

■ 本研究の限界 (Study Limitation) を示す。動物種の限界、由来細胞の限界 温熱方法・条件の限界

示すことのできる内容には限界があるので、本研究の対象の限界、測定・評価方法の限界、条件設定の限界などの限界点を明確にし、「今後の展望」についても記載する。



全体を通してのポイント

- 最初に図表を作成し, Methods, Results から書く。

- Introduction と Discussion は同時期に書く。

Introduction と Discussion を同時期に書いて, 引用・解釈などの整合性を持たせるようにする。

- Methods, Results, Discussion の内容は同じ順序で書く。

実際に行った順序で「方法」, 「結果」を示し, その順序を変えずに「考察」を加えていく方が読みやすい論文になる。

- 分量は, Methods , Results > Discussion が理想的である。

Discussionでは, 実際に行った研究内容よりも「著者の主観的な解釈」や「他の研究の引用内容」が多くならないようにする。

まとめ

- 研究課題は、「実現可能」かつ「臨床的に意味のある」ものとする。
- 行う研究の「位置づけ」、「目的」を明確にする。
- 設定条件は、「再現可能」かつ「臨床応用可能」な条件とする。
- 論文執筆の際には、分量、順序など読みやすいように配慮する。
- 研究への興味と責任を持って研究・論文執筆に取り組む。

参考・引用文献

1. 森本 剛: 査読者が教える採用される医学論文の書き方, 第3版, 中山書店, 2014.
2. 浅井 隆: 医学論文の書き方, 第1版, アトムス, 2016.
3. 佐藤 雅昭: なぜあなたは論文が書けないのか, 第1版, 2016.
4. Omori H, Otsu M, Suzuki A, Nakayama T, Akama K, Watanabe M, Inoue N: Effects of heat shock on survival, proliferation and differentiation of mouse neural stem cells. *Neuroscience research* Vol. 79, p13-21, 2014.
5. Shibata M, Otsu M, Omori H, Kobayashi H, Suzuki A, Nakayama T, Kinoshita M, Inoue N: Effects of continuous exposure of neural stem cells to methylmercury in proliferation and differentiation stage. *The Journal of Japan Academy of Health Sciences* 18(4) 187-199, 2016.
6. 吉江拓也, 大森啓之, 大津昌弘, 柴田雅祥, 中山孝, 井上順雄, マウス胚性幹細胞由来の神経幹細胞に対する増殖因子の効果. *日本保健科学学会誌* 第16巻, 第4号, p201-209, 2014年.