# Пример текста решения домашнего задания

## Анализ мощности, домашнее задание, вариант 0

М.А. Варфоломеева

### Введение

Экспериментальные исследования эффективности различных препаратов и вакцин с использованием животных [1] - важная стадия, предшествующая настоящим клиническим испытаниям на людях[2]. Большинство научных журналов предъявляет специальные требования к исследованиям, где используются животные [3, 4, 5]. В частности, в тех случаях, когда животных нельзя заменить другими объектами, требуют по возможности уменьшить число использованных особей. В результате возникает опасность снижения мощности статистических тестов из-за снижения объема выборки. Избежать этих сложностей позволяет анализ мощности [6]. В этой работе для оптимизации эксперимента по исследованию эффективности вакцины мы рассчитаем объемы выборок, необходимые для обнаружения сильного эффекта при помощи t-критерия.

### Методы

Количество животных, необходимое в контроле для обнаружения эффекта от использования вакцины с вероятностью 0.8, определили при помощи анализа мощности [6, 7] при двух уровнях значимости (0.01 и 0.05) и при объеме выборки в опыте 28. В качестве оценки величины сильного эффекта для t-критерия использовали уровень 0.8, предложенный Я.Коэном [7]. Расчеты проведены в R [8, 9] с использованием пакета pwr [10].

### Результаты и обсуждение

Оказалось, что если в опыте 28 животных, то для достижения мощности теста 80% в контроле нужно использовать 59 при α = 0.01. Если уровень значимости увеличить до α = 0.05, то животных потребуется меньше (всего 24).

### Вывод

Применение анализа мощности *a priory* позволило рассчитать оптимальный объем выборки для обнаружения сильного эффекта. При увеличении критического уровня значимости при статистических тестах до α = 0.05 число животных, использованных в эксперименте будет минимально. При написании раздела Ethic statement в будущей статье результаты априорного анализа мощности можно будет привести в качестве аргумента, чтобы объяснить почему в экспериментах нужно было использовать именно столько животных.

### Список литературы

[1] Animal testing. (2014, September 15). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 10:32, September 20, 2014, from <http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Animal_testing&oldid=625690887>

[2] Clinical trial. (2014, September 16). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 10:29, September 20, 2014, from <http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Clinical_trial&oldid=625838010>

[3] Guide for authors | Journal of Microbiology, Immunology and Infection | 1684-1182 | Elsevier. (n.d.). Retrieved September 20, 2014, from <http://www.elsevier.com/journals/journal-of-microbiology-immunology-and-infection/1684-1182/guide-for-authors>

[4] Before you start. (n.d.). Retrieved September 20, 2014, from <https://www.springer.com/gp/authors-editors/journal-author/journal-author-helpdesk/before-you-start>

[5] PLOS ONE: accelerating the publication of peer-reviewed science. (n.d.). Retrieved September 20, 2014, from <http://www.plosone.org/static/policies.action#animal>

[6]. Quinn, G. G. P., & Keough, M. J. (2002). Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press.

[7]. Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Hillsdale,NJ: Lawrence Erlbaum.

[8]. R Core Team. (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.

[9]. RStudio (2012). RStudio: Integrated development environment for R (Version 0.96.122). Boston, MA. URL <http://www.rstudio.org/>

[10]. Champely, S. (2012). pwr: Basic functions for power analysis. R package version 1.1.1. URL <http://CRAN.R-project.org/package=pwr>