

## ОЦЕНА ПАРАМЕТАРА У LOG-ЛИНЕАРНИМ ФАРМАКОДИНАМИЧКИМ МОДЕЛИМА СА ДИХОТОМНИМ ИСХОДОМ

**Аутори:** Страхиња Ђурић, Кристина Карајанев

**e-mail:** [strahinjadj2000@gmail.com](mailto:strahinjadj2000@gmail.com), [k.karajanev0@gmail.com](mailto:k.karajanev0@gmail.com)

**Ментори:** доц. др Драгана Ранковић, асист. Данијела Миленковић

Катедра за физику и математику, Фармацеутски факултет Универзитета у Београду

**Увод:** Креирање математичких модела у различитим областима живота је довело до значајних закључака о динамици функционисања разноврсних процеса у природи. Своју примену математички модели су пронашли и у области фармације. У случајевима када је потребно одговорити на питање да ли је до неког исхода дошло или не, посебно су се истакли модели засновани на логистичкој функцији.

**Циљ рада:** Циљ овог рада је да опише значај логистичке регресије у фармаколошким и фармакокинетичким доменима, као и начин оцењивања параметара који овај модел описују.

**Материјал и методе:** У овом делу рада осврнули смо се на обичне диференцијалне једначине, а посебно истакли Бернулијеву диференцијалну једначину. Затим смо решавањем Верхулстовог модела дефинисали логистичку функцију, чијом смо логит трансформацијом дошли до *log*-линеарног регресионог модела. Описан је и метод максималне веродостојности који се користи за оцењивање параметара *log*-линеарне регресије, а на самом крају је дата дефиниција односа шанси.

**Резултати:** Кроз практичне примере из области фармакологије, токсикологије и медицинске биохемије, представили смо значај логистичке функције, *log*-линеарне регресије, као и тумачење параметара модела и израчунавање односа шанси у различитим доменима фармације. Показали смо на који начин региструјемо одговор у експериментима са дихотомним исходом на основу оцењених параметара.

**Закључак:** У овом раду описали смо логистичку функцију и њен значај када је у питању дихотомна зависна варијабла. Логистичка регресија користи ову функцију у циљу предвиђања исхода догађаја – да ли се нешто десило или не. Показано је да због својих карактеристика, једноставности примене и тумачења параметара, логистичка регресија оправдано чини један од најкоришћенијих модела у тумачењу експеримената са дихотомним исходом.

**Кључне речи:** обичне диференцијалне једначине; Верхулстов модел; логистичка функција; *log*-линеарна регресија; метод максималне веродостојности

## PARAMETERS ESTIMATION IN LOG-LINEAR PHARMACODYNAMICS MODELS WITH DICHOTOMOUS OUTCOME

**Authors:** Strahinja Djurić, Kristina Karajanev

**e-mail:** [strahinjadj2000@gmail.com](mailto:strahinjadj2000@gmail.com), [k.karajanev0@gmail.com](mailto:k.karajanev0@gmail.com)

**Mentor:** Assist. Prof. Dragana Ranković, TA Danijela Milenković

Department of Physics and Mathematics, Faculty of Pharmacy University of Belgrade

**Introduction:** The derivation of mathematical models led to significant conclusions in many different areas, as well as in explaining different natural processes. Their application also reached their way in pharmacy, where models based on logistic function give an answer to will something happen or won't it.

**The Aim:** The main focus of this paper is to describe the importance of logistic regression in pharmacodynamics and pharmacokinetics. As well as estimation of parameters that the specific model describes.

**Material and Methods:** In this part of the paper we mention ordinary differential equations with a special accent on Bernoulli differential equation. Then by solving the equation of Verhulst model we defined logistic function, from which we come to log-linear regression by using logit transformation. Then we described the method of maximum likelihood which is used in estimation of parameters in logistic regression, and at the end we defined odds ratio.

**Results:** Through the practical applications in pharmacology, toxicology, and medical biochemistry, we established the importance of logistic function and log-linear regression. With these examples we derived the importance of parameter, odds ratio in pharmacy and the way of interpreting the results of experiments with dichotomous outcome based on evaluated parameters.

**Conclusion:** In this paper we described logistic function and its importance in case of binomial variables. Logistic regression applies this function with a goal to predict the outcome of the event. Logistic regression is one of the most often used models when we have binomial variable, because of its characteristics, easy application and interpretation.

**Keywords:** ordinary differential equations; Verhulst's model; logistic function; log-linear regression; method of maximum likelihood