



Модели дозозависимой реакции для количественной оценки рисков здоровью, ассоциированных с питьевой водой

(по данным обзора литературных источников)

Дроздова Е.В., Суровец Т.З., Фираго А.В., Занкевич В.А.

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск

Оценка микробного риска (QMRA) как комплексный научный подход, основанный на количественной оценке уровня воздействия факторов, связанных с микробным воздействием, широко применяется в зарубежных исследованиях. В частности, количественная оценка микробиологического риска (КОМР) представляет собой математическую систему, использующую имеющиеся данные об экспозиции (то есть о количестве попавших в организм патогенов) в комбинации с моделями дозозависимой реакции для расчетов вероятности инфицирования в результате воздействия находящихся в питьевой воде патогенов.

Концептуальной основой модели дозозависимой реакции является тот факт, что воздействие определенной дозы патогенов создает вероятность инфекции как обусловленного явления (чтобы произошло инфицирование, в организм человека должен проникнуть 1 или более жизнеспособных патогенов).



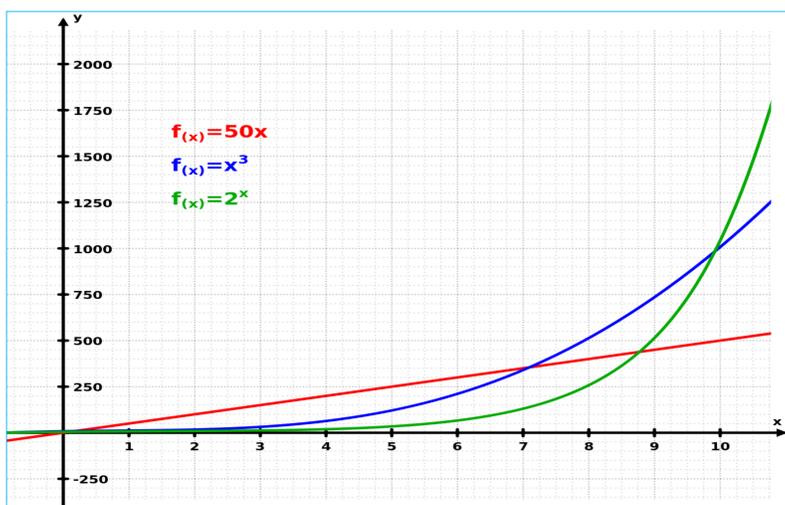
Для КОМР исследования доза-ответ для человека доступны для нескольких патогенных микроорганизмов и их можно использовать для оценки воздействия низких уровней этих микроорганизмов

По данным литературы предлагается две модели процесса заражения: экспоненциальная модель и бета-модель Пуассона.

Экспоненциальная модель:

Вероятность инфицирования = $1 - \exp(-rD)$

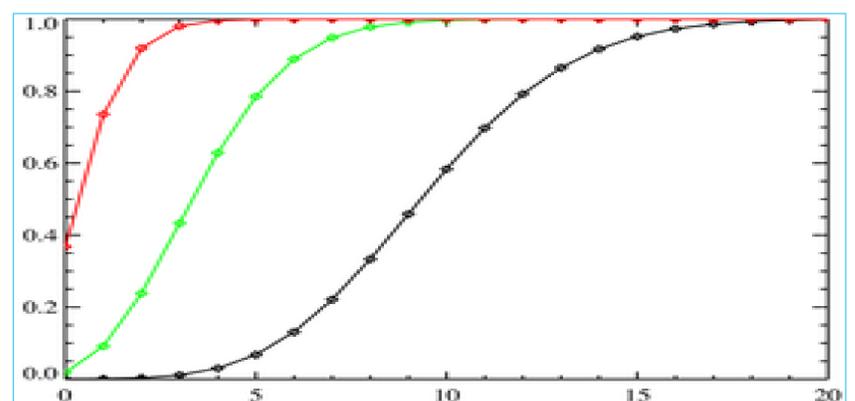
где D – доза патогена;
r – доля патогенных микроорганизмов, которая выживает, вызывая инфекцию.



Бета-модель Пуассона:

Вероятность инфицирования = $1 - (1 + (D/ID_{50}))^{-\alpha}$

где D – доза патогена;
 α и ID_{50} - параметры бета-распределения, используемые для описания изменчивости в выживаемости.



Учитывая набор данных доза-ответ, то есть воздействие на население различных доз микроорганизмов и измерение ответа (такого как инфекция), наилучшие подходящие параметры отношения доза-ответ могут быть рассчитаны с помощью стандартных методов максимального правдоподобия. Затем можно оценить доверительные пределы параметров и использовать их в качестве основы для экстраполяции низких доз.