

Czesław Stępnia
Uniwersytet Rzeszowski
Instytut Matematyki

O modelowaniu czasu życia po zawale serca i szukaniu okresu krytycznego

Rozważany model jest matematycznym opisem pewnej hipotezy medycznej. Wielu lekarzy sądzi, że pacjent po ataku serca przeżyje, jeśli kolejny atak nie nastąpi w ciągu tygodnia. Jednak długość okresu krytycznego wciąż budzi kontrowersje. Traktując ataki serca jako porażki w próbach Bernoulliego sprowadzamy czas życia po zawale do czasu czekania na pierwszą porażkę poprzedzoną serią sukcesów o długości krótszej niż k . W ramach tego modelu rozkład czasu życia zależy od dwóch parametrów: prawdopodobieństwa p ataku serca w jednostce czasu (dzień), oraz od okresu krytycznego (k). Prawdopodobieństwo p jest tu traktowane jako parametr zakłócający, a podstawowym problemem statystycznym jest estymacja parametru k na podstawie zaobserwowanej długości życia (n). Problem ten nie był dotąd rozważany w literaturze statystycznej.

Do dobrego estymatora zwykle dochodzi się etapami. Pierwszy z nich, oparty na funkcji wiarygodności, prowadzi do estymatora najbardziej wiarygodnego. W następnych etapach ten estymator może zostać zaakceptowany lub zdominowany przez inny. W chwili obecnej znajdujemy się w sytuacji poprzedzającej pierwszy etap. Przy rozwiązywaniu wielu problemów często wychodzimy od pewnych przypuszczeń, a szukamy tylko ich formalnego potwierdzenia. W tym przypadku nie nasuwają się żadne przypuszczenia. Ponieważ funkcja prawdopodobieństwa (probability mass function) w naszym modelu jest dość skomplikowaną trzysegmentową funkcją sklejaną, trudno liczyć na analityczne rozwiązanie problemu. Szukanie estymatora najbardziej wiarygodnego jest problemem z zakresu optymalizacji, który wymaga intensywnych metod obliczeniowych. Do tego celu wykorzystamy program Mathematica. Będziemy się starali wyrazić estymator okresu krytycznego za pomocą funkcji typu $k = k(n)$.