Упражнение 5 · Домашна работа

χ^2-тест за независимост, малки очаквани честоти, правило на трите сигми

гл. ас. д-р Костадин Костадинов, д.м. · Катедра по социална медицина и обществено здраве · МУ – Пловдив

Решете четирите задачи на хартия, с калкулатор и листа с формули. При χ^2-теста следвайте стъпките: хипотези; очаквани честоти и проверка на условията; χ^2 и степени на свобода; p-стойност от таблицата ($\alpha = 0{,}05$); заключение с думи, проценти по групи и сила на връзката (φ или V). Очакваните честоти и междинните стойности не закръглявайте.

Задача 1. Кърмене и остър отит

В кохорта от 250 деца е проследено дали са боледували от остър среден отит до навършване на 1 година.

Хранене до 6 месеца	С отит	Без отит	Общо
кърмени	30	120	150
некърмени	35	65	100

1. Формулирайте H_0 и H_1. Изчислете очакваните честоти и проверете условията за χ^2-теста.
2. Изчислете χ^2 и степените на свобода. Определете интервала на p-стойността и вземете решение.
3. Изчислете коефициента φ. Изчислете дяловете с отит и 95 % доверителен интервал на разликата (упр. 3).
4. Изчислете и Z за два дяла (упр. 4). Каква е връзката между Z и χ^2?
5. Формулирайте заключение. Може ли да се твърди, че кърменето **предпазва** от отит?

Задача 2. Образование и тютюнопушене

В представително проучване 600 възрастни са разпределени по завършено образование и статус на тютюнопушене.

Образование	Пушачи	Бивши пушачи	Никога не са пушили	Общо
основно	63	27	60	150
средно	75	52	123	250
висше	42	41	117	200

1. Изчислете процентите по редове. Как изглежда разпределението, ако H_0 е вярна?
2. Изчислете очакваните честоти, приносите на клетките и χ^2. Колко са степените на свобода?
3. Определете интервала на p-стойността и изчислете V на Cramer.

4. Кои клетки дават най-голям принос? Формулирайте заключение.

Задача 3. Малки очаквани честоти

а) Сравнени са два вида шев след оперативна интервенция, по 12 пациенти в група. Дехисценция на раната е настъпила при **1 от 12** пациенти с шев А и при **6 от 12** с шев Б.

1. Изчислете очакваните честоти. Изпълнено ли е условието за χ^2-теста?
2. Студент изчислява χ^2 и получава „статистически значим“ резултат. Проверете изчислението му. Защо изводът е ненадежден?
3. Точният тест на Fisher (софтуер) дава $p = 0{,}069$. Формулирайте заключение.

б) Следоперативна инфекция при три вида операция: лапароскопска — **1 от 20**; робот-асистирана — **6 от 20**; отворена — **8 от 60**.

1. Изчислете очакваните честоти. Какъв процент от тях са ≥ 5? Може ли да се приложи χ^2-тестът?
2. Обединете лапароскопските и робот-асистираните операции в „минимално инвазивни“ и проверете хипотезата с таблица 2×2.
3. Какво губим при това обединяване? (Сравнете процентите с инфекция в първоначалните три групи.)

Задача 4. Правило на трите сигми

Хемоглобинът при 2 000 здрави жени е нормално разпределен със средна стойност $\overline{X} = 135$ g/L и стандартно отклонение $S = 10$ g/L.

Колко от жените (очакван брой по правилото) имат хемоглобин:

1. между 125 и 145 g/L;
2. под 115 g/L;
3. между 115 и 145 g/L;
4. под 125 **или** над 155 g/L;
5. над 145 **и** под 125 g/L;
6. под 105 g/L? Как бихте оценили такава стойност?

7. В същото проучване С-реактивният протеин е с $\overline{X} = 8$ mg/L и $S = 12$ mg/L. Може ли с правилото на трите сигми да се определи колко жени имат CRP между −16 и 32 mg/L? Обяснете.