

Винахід відноситься до медицини, а саме до епідеміології інфекційних захворювань, і може бути використаний як спосіб оцінки епідемічної ситуації з дифтерії.

Найбільш близькою до запропонованого способу є робота [1], в якій розглядається можливість аналізу річної динаміки захворюваності на дизентерію за допомогою дисперсійного аналізу. Запропонована методика дозволяє обчислити рівень цілорічної захворюваності та виділити інші форми епідемічного процесу: сезонну та позасезонну (епідемічні спалахи). Недоліком прототипу є урахування лише діагностованих випадків захворювання. В той же час наявність легких та атипичних клінічних форм, а також існування бактеріоносійства, призводить до піпдіагностики дифтерії [2], завдяки чому дійсно існуючий рівень захворюваності відрізняється від офіційно зареєстрованого, що призводить до викривленої оцінки епідемічної ситуації.

В основу запропонованого винаходу поставлена задача удосконалення способу оцінки епідемічної ситуації регіону з дифтерії за рахунок визначення максимально можливого рівня цілорічної захворюваності та співставлення його з теоретично розрахованим рівнем захворюваності на дифтерію за певний проміжок часу (рік), що дає можливість з високим ступенем достовірності оцінити динаміку епідемічного процесу дифтерії та можливість дестабілізації епідемічної ситуації.

Поставлена задача вирішується тим, що, згідно винаходу, за допомогою дисперсійного аналізу визначають максимально можливий рівень цілорічної захворюваності на дифтерію. Далі за допомогою кореляційно-регресивного аналізу визначають теоретичний рівень захворювань на дифтерію. Якщо теоретично розрахований показник захворювань перевищує максимально можливий рівень цілорічної захворюваності, епідемічна ситуація розглядається як несприятлива.

Даний спосіб здійснюється наступним чином. На протязі 10-15 років визначають мінімальні показники захворюваності на протязі місяця окремо за кожний рік (табл. 1, 2). Середньобаторічний мінімум захворюваності P_{\min} обчислюється як середня виважена із показників окремих років. Далі для кожного з вивчених років обчислюємо максимально можливий рівень цілорічної захворюваності за наступною формулою:

$$\varphi_{\max} = \varphi_{\min} + t_{\alpha} \times \left(\sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 \times n_2}} \right); \text{де}$$

φ_{\min} - допоміжна величина для двох показників долі (у рад) при співставленні вибірок малих об'ємів [3], яка зв'язана з P_{\min} рівнянням:

$$\varphi_{\min} = 2 \arcsin \sqrt{P_{\min}}; \text{де}$$

P_{\min} - показник середньобаторічного мінімуму захворюваності у відсотках.

$n_1 = n_i = 37\,413\,600$ - сумарна кількість спостережень по регіону протягом вивченого проміжку часу (табл. 2, графа 3);

n_2 - середня чисельність населення 1-го року;

t_{α} - стандартне значення t - критерію Стьюдента при рівні довіри $\alpha = 0,05$,

$t_{0,05} = 1,96$.

За такими умовами:

$$\varphi_{\max} = 0,0177 \text{ (рад)}.$$

$$P_{1\max} = 8,0 \times 10^{-5} \%, \text{ або } 0,08 \text{ на } 100 \text{ тис населення.}$$

Цей показник відповідає максимально можливому рівню цілорічної захворюваності по регіону в 1-му році, який аналізувався. Далі обчислюємо максимально можливий рівень цілорічної захворюваності для кожного з вивчаємих років. Будуємо варіаційний ряд з показників захворюваності на дифтерію за кожен місяць на протязі вивчаємих років, котрі менше розрахованого раніше максимально можливого рівня цілорічної захворюваності для кожного року відповідно (табл. 2, графа 8)

Таблиця 1

Динаміка захворюваності на дифтерію в 1986-2001 рр. в Одеській області (в показниках на 100000 населення)

Рік п/п	Місяць											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1-й	-	-	-	-	0,04	-	-	-	-	0,08	0,04	-
2-й	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-	-
3-й	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	0,04	-
4-й	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-	0,04
5-й	-	-	-	-	0,08	-	-	-	-	-	0,04	0,04
6-й	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	0,12	0,04	0,04
7-й	0,04	0,08	0,12	-	0,6	0,36	0,85	0,44	1,40	2,16	2,16	0,76
8-й	0,88	0,20	0,24	0,36	0,20	0,48	0,20	0,16	0,20	0,28	0,48	0,48
9-й	0,12	0,36	0,44	0,44	0,44	0,52	0,24	0,64	0,64	1,12	2,40	1,92
10-й	0,68	1,28	0,76	0,80	1,0	1,28	0,40	0,60	0,64	0,96	0,56	0,76

11-й	0,24	0,12	0,16	0,12	0,28	0,12	0,44	0,44	0,40	0,80	0,56	0,64
12-й	0,36	0,32	0,08	0,36	0,20	0,16	0,24	0,16	0,32	0,28	0,36	0,52
13-й	0,24	0,24	0,44	0,08	0,40	0,08	0,08	0,12	0,28	0,32	0,36	0,08
14-й	0,08	0,16	0,12	0,12	0,08	0,16	0,08	-	0,08	-	0,28	0,12
15-й	0,12	0,08	0,04	0,04	0,08	0,04	0,20	-	0,08	0,08	-	0,16
16-й	0,04	0,08	-	0,04	-	-	0,04	-	0,04	0,08	0,12	-

Таблиця 2

Оцінка верхньої межі рівня щорічної захворюваності

Рік п/п	Мінімальні показники захворю- ваності P_{imin}	Чисельність населення в тис. n_i	Ряд P_{imin} після виключення "вискаку- ючих" величин	Розрахунок середньобаторічного мінімального захворюваності P_{min} φ_{min}	φ_{max} (рад)	Поріг вірогід- них відмін з P_{min} в ‰ $_{000}$	Відбір величин, не перевищуючих статистичні вірогідно P_{min} (при $\alpha = 0,05$) P_{ij}	Розрахунок верхньої межі можливої щорічної захворюваності
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1-й	0,04	2500	0,04	$\sum p_{ini} = 2493904$ $\sum n_i = 37413600$ $P_{min} = \frac{\sum p_{ini}}{\sum n_i} = 0,067\text{‰}_{000}$ $6,7 \times 10^{-5}\%$ $\varphi_{min} = 0,0164$ рад.	0,0177	0,08	0,04; 0,04; 0,08	$f = 37$ $\sum P_{ij} = 216$ $\sum P^2_{ij} = 0,1408$ $M = 0,058$ $\delta = 0,0199 \approx 0,02$ $P_{max} = M + 2\delta =$ $0,098\text{‰}_{000}$ або 0,098 на 100 тис
2-й	0,04	2500	0,04		0,0177	0,08	0,04	
3-й	0,04	2500	0,04		0,0177	0,08	0,04; 0,04	
4-й	0,04	2500	0,04		0,0177	0,08	0,04; 0,04	
5-й	0,04	2500	0,04		0,0177	0,08	0,04; 0,04; 0,08	
6-й	0,04	2500	0,04		0,0177	0,08	0,04; 0,04; 0,04	
7-й	0,04	2500	0,04		0,0177	0,08	0,04; 0,08	
8-й	0,16	2498	0,16		0,0177	0,08	-	
9-й	0,12	2495	0,12		0,0177	0,08	-	
10-й	0,40	2495	-		0,0177	0,08	-	
11-й	0,12	2490	0,12		0,0176	0,08	-	
12-й	0,08	2490	0,08		0,0176	0,08	0,08	
13-й	0,08	2490	0,08		0,0176	0,08	0,08; 0,08; 0,08; 0,08	
14-й	0,08	2490	0,08		0,0176	0,08	0,08; 0,08; 0,08	
15-й	0,04	2480,6	0,04		0,0176	0,08	0,08; 0,04; 0,04; 0,08; 0,08; 0,04; 0,08;	
16-й	0,04	2480	0,04		0,0176	0,08	0,04; 0,08; 0,04; 0,04; 0,08; 0,04	

та обчислюємо середнє арифметичне M та середньоквадратичне відхилення δ отриманого ряду. За максимально можливого рівня щорічної захворюваності в умовах, які аналізувалися, приймаємо величину $P_{max} = M + 2\delta$. В нашому випадку вона дорівнює 0,098 на 100 тис. населення в місяць, або $0,098 \times 12 = 1,18$ випадків дифтерії на 100 тис. населення щорічно.

Теоретичний рівень захворюваності на дифтерію обчислюють за формулою:

$$Y = 0,923 X + 0,66$$

де X - рівень бактеріоносійства токсигенних штамів *C. diphtheriae* (*C.d. tox+*) в показниках на 100 тис. населення;

Y - теоретичний рівень захворюваності на дифтерію в показниках на 100 тис населення.

Так, рівень бактеріоносійства *C.d. tox+* в Одеській області в 2002р. склав 0,52 випадків на 100 тис. населення.

$$Y = 0,923 \cdot 0,52 + 0,66 = 1,14$$

Таким чином, теоретичний рівень захворюваності на дифтерію в Одеській області в 2002р. склав 1,14 випадків на 100 тис. населення, а фактичний - 0,44 на 100 тис. населення, що вказує на гіподіагностику дифтерії. В той же час теоретичний рівень захворюваності не перевищує максимально можливого рівня щорічної захворюваності, що свідчить про стабільність епідемічної ситуації з дифтерією в 2002р. в Одеській області.

Таким чином, запропонований метод дозволяє з більш вірогідною точністю оцінити стабільність епідемічної ситуації та динаміку епідемічного процесу дифтерії.

Література.

1. Дегтярев А.А., Ходырев А.П. Методика анализа годовой динамики инфекционной заболеваемости // Журн. микробиол. - 1976. - № 2. - С. 97 -101.

2. Инфекционные и паразитарные болезни: Дифтерия. / Под ред. Возиановой Ж.И. - Киев: Здоров'я, 2000. - С. 199-233.

3. Урбах В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. - М., 1975. - 292 с.