***Тема №12. Основные медико-статистические показатели и исследование их в динамике..***

**Динамические (временные) ряды.**

Все данные, регистрируемые по пациентам, по населенным пунктам и т.д., изменения которых мы рассматриваем в течение определенного времени, могут быть охарактеризованы при помощи понятия динамических или временных рядов.

***Динамический ряд*** — ряд однородных статистических величин, показывающий изменение какого-либо явления во времени.

С помощью статистического анализа динамических рядов решаются следующие задачи:

* выявление и описание характерных тенденций изменения явления во времени;
* подбор статистической модели, описывающей эти изменения;
* отыскание отсутствующих промежуточных значений на основе имеющихся показателей (интерполяция);
* предсказание на основе имеющихся результатов будущих значений анализируемого ряда (экстраполяция).

Числа, составляющие динамический ряд, называются **уровнями ряда**. Эти уровни могут быть представлены абсолютными, относительными или средними величинами.

**Виды динамических рядов.**

**Различают следующие виды динамических рядов:**

* по количеству регистрируемых показателей:

***Простой*** — ряд, составленный из абсолютных величин, характеризующих динамику одного явления.

***Сложный*** — динамический ряд, отражающий изменение во времени параллельно нескольких явлений.

* по характеру регистрируемых явлений:

***Моментный*** — динамический ряд, состоящий из величин, характеризующих явление на какой-либо определенный момент времени. Например: численность населения на начало, середину или конец года.

***Интервальный*** — ряд, характеризующий изменение явления в течение какого-либо периода (интервала), итоги за определенный интервал времени (сутки, недели, год, несколько лет).

Интервальный ряд, в отличие от моментного, можно разделить на меньшие периоды, а также можно укрупнить интервалы.

*Все относительные числа, характеризующие здоровье населения, а также показатели деятельности медицинских учреждений, как правило, представлены в виде интервальных динамических рядов.*

**Методики выявления закономерностей.**

Нередко некоторые уровни в динамическом ряду представляют значительные колебания, что затрудняет возможность проследить основную закономерность, свойственную данному явлению в изучаемый период. В таких случаях для выявления общей динамической тенденции рекомендуется провести выравнивание ряда. Последнее производится путем ***укрупнения интервала****,* ***вычисления групповой средней***и***скользящей средней.***

**Пример**

*Таблица 1*

Сезонные колебания случаев ангины в городе А

|  |  |
| --- | --- |
| Месяц | Число заболеваний |
| По месяцам | По кварталам(укрупнение) |
|  | 129 | 455 |
|  | 193 |
|  | 133 |
|  | 387 | 905 |
|  | 230 |
|  | 288 |
|  | 530 | 1280 |
|  | 370 |
|  | 380 |
|  | 231 | 650 |
|  | 137 |
|  | 282 |

***Укрупнение интервала*** производят путем суммирования данных за ряд смежных периодов (см. таб. 1). Как видно из таб. 2, число заболеваний ангиной по месяцам то увеличивается, то уменьшается. После укрупнения интервалов по кварталам года можно увидеть определенную закономерность – наибольшее число заболеваний соответствует летне-осеннему периоду года.

***Вычисление групповой средней*** заключается в определении средней величины каждого укрупненного периода. Для этого надо суммировать смежные уровни соседних периодов, а затем сумму разделить на число слагаемых.

***Пример***

*Таблица 2*

Динамика расхождения клинических и патологоанатомических диагнозов в лечебном учреждении.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Годы | Процент несовпадения диагнозов | Групповая средняя |
| 2000 | 11 | 10,4 |
| 2001 | 9,8 |
| 2002 | 8,0 | 8,6 |
| 2003 | 9,2 |
| 2004 | 8,2 | 8,4 |
| 2005 | 8,6 |
| 2006 | 8,5 | 8,2 |
| 2007 | 7,9 |

***Метод расчета скользящей средней для уровней ряда*** – расчет средней арифметической предыдущего, данного и последующего уровней динамического ряда.

*Пример расчета скользящей средней по табл.3*:

для 2001г. (11,0 + 9,8 + 8,0) / 3 = 9,6

для 2002г. (9,8 + 8,0 + 9,2) / 3 = 9,0

для 2003г. (8,0 + 9,2 +8,2) / 3 = 8,5

и т.д.

Скользящая средняя является простейшим способом выравнивания ряда. *Этот метод дает возможность сгладить и устранить резкие колебания динамического ряда.*

**Основные показатели динамического ряда.**

На первом этапе статистической обработки динамических рядов анализируются основные тенденции (**тренд**) изменения явления во времени. Для этого, во-первых, используются графические изображения, которые часто дают самую исчерпывающую информацию. Во-вторых, вычисляется комплекс специальных показателей, позволяющих дать количественную оценку динамики анализируемого явления. При этом, если полученные показатели дают достаточно ясную и наглядную картину тенденций, то на этом этапе нередко и заканчивается весь анализ динамического ряда.

***Абсолютный прирост или убыль*** характеризует изменение явления в единицу времени (за интервал времени). Получается путем вычитания из данных последующего периода данных предыдущего. Если ряд возрастает, то прирост положителен. Если убывает — отрицателен (убыль). Этот показатель не может использоваться при сравнении динамики разнородных данных (вес в кг, рост в см). Кроме того, на его значение оказывает влияние и абсолютный размер анализируемой характеристики. Например: рост в см — трехзначное число, окружность бедра в см — двухзначное.

$$\begin{matrix}Абсолютный\\прирост\end{matrix}= \left(\begin{matrix}абсолютный размер\\явления в расчетный\\момент времени\end{matrix}\right)-\left(\begin{matrix}абсолютный размер\\явления в предыдущий\\момент времени\end{matrix}\right)$$

***Темп роста или снижения*** показывает соотношение в процентах последующего уровня и предыдущего, поэтому может использоваться при сравнительном анализе динамики разнородных величин. Получается путем деления последующего уровня на предыдущий и умножения на 100. Если прирост положителен, то показатель больше 100%, если отрицателен — меньше 100%.

$$\begin{matrix}Темп\\роста\end{matrix}= \left(\begin{matrix}размер показателя\\в расчетный\\момент времени\end{matrix}\right)÷\left(\begin{matrix}размер показателя\\в предыдущий\\момент времени\end{matrix}\right)∙100\%$$

***Темп прироста*** показывает, на сколько процентов увеличился или уменьшился уровень явления. По существу, он отражает относительную скорость изменения явления от одного отрезка времени к другому. Вычисляется путем деления абсолютного прироста на предыдущий уровень, либо вычитанием из показателя темпа роста 100. Если прирост положителен — показатель больше 0. Если отрицателен — меньше.

$$\begin{matrix}Темп\\прироста\end{matrix}= \left(\begin{matrix}размер показателя\\в расчетный\\момент времени\end{matrix}\right)÷\left(\begin{matrix}размер показателя\\в предыдущий\\момент времени\end{matrix}\right)∙100\%-100\%$$

***Абсолютное значение 1% прироста*** характеризует значение 1% прироста изучаемого явления. Этот показатель может вычисляться *делением абсолютного прироста на темп прироста* или *делением показателя предыдущего уровня на 100*.

$$\begin{matrix}Значение 1\%\\прироста\end{matrix}= \left(\begin{matrix}размер показателя\\в предыдущий\\момент времени\end{matrix}\right)÷100$$

Этот показатель является одним из самых существенных, поскольку «размер» одного процента темпа роста и прироста в различных совокупностях может серьезно различаться.

**Пример:** число районов города «N» с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха в 2001 году было 4, в 2002 стало — 8. Темп роста — 200%. В городе «NN» таких районов в 2001 году было 10, стало — 15. Темп роста — 50%. Однако, в первом случае число неблагополучных районов увеличилось на 4, а во втором — на 5. Даже в одном динамическом ряду значение одного процента роста и темпа прироста может существенно различаться на разных отрезках времени.

***Показатель наглядности*** характеризует динамику явления в процентах относительно исходного уровня. *Он представляет собой отношение каждого уровня ряда к одному из них (чаще начальному), принятому за 100%.*

$$\begin{matrix}Показатель\\наглядности\end{matrix}= \left(\begin{matrix}размер явления\\на текущую дату\end{matrix}\right)÷\left(\begin{matrix}размер явления\\в начальный\\момент времени\end{matrix}\right)∙100\%$$

В отличие от предыдущих показателей на всем протяжении временного ряда «стоимость» одного процента этого показателя остается неизменной. Однако, динамика изменения исходных данных от одного промежутка времени к другому становится менее выразительной.

**Стандартизованные коэффициенты**

***Стандартизация*** является способом позволяющим устранить влияние структуры (возрастного состава населения: пациентов, исследуемых и т.д.) на итоговые показатели относительных величин.

Наиболее распространен метод стандартизации при оценке показателей смертности.

**Стандартизованный коэффициент смертности** разработан для устранения влияния возрастного состава населения и позволяет корректно сравнивать смертность на различных территориях (популяциях).

Наиболее часто используется метод прямой стандартизации.



St – стандартизованный коэффициент;

mх – коэффициент смертности в возрастной группе *x* изучаемой популяции;

nx – численность возрастной группы *x* в стандартной популяции;

n0 – общая численность стандартной популяции.

После выбора стандарта численности можно переходить непосредственно к вычислению стандартизованного показателя смертности.

***Пример***

В хирургических отделениях двух больниц пролечено по 10 пациентов с перитонитом, из которых в каждой умерло по 4. Коэффициент смертности в каждой из больниц составил 0.4, из чего был сделан вывод об одинаковой эффективности их работы. Однако возрастная структура пациентов в сравниваемых больницах различалась (см. табл. 3).

Рассчитаем, сколько бы умерло больных, если бы возрастная структура пациентов в обеих больницах не различалась по возрасту.

В качестве стандарта возьмем суммарное количество пациентов каждой возрастной группы в обеих больницах и выразим его в процентах.

*Таблица 3*

Вычисление стандартизованных показателей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Возраст больных | Больница 1 | Больница 2 |
| Число боль-ных | Число умер-ших | Смерт-ность | Число боль-ных | Число умер-ших | Смерт-ность |
| моложе 60 лет | 5 | 1 | 0,2 | 8 | 3 | 0,4 |
| старше 60 лет | 5 | 3 | 0,6 | 2 | 1 | 0,5 |
| Всего | 10 | 4 | **0,4** | 10 | 4 | **0,4** |
| Возраст больных | Кол-во боль-ныхвсего | **Стан-дарт, %** | Фактическая смертность | Стандартизованная смертность |
| Больница 1 | Больница 2 | Больница 1 | Больница 2 |
| моложе 60 лет | 13 | **65** | 0,2 | 0,4 | 0,13 | 0,24 |
| старше 60 лет | 7 | **35** | 0,6 | 0,5 | 0,21 | 0,18 |
| Всего | 20 | **100** | 0,4 | 0,4 | **0,34** | **0,42** |

Стандартизованные показатели для первой больницы:

Для больных моложе 60 лет: 65\*0,2/100=0,13

Для больных старше 60 лет: 35\*0,6/100=0,21

Суммарно – 0,34

Стандартизованные показатели для второй больницы:

Для больных моложе 60 лет: 65\*0,4/100=0,24

Для больных старше 60 лет: 35\*0,5/100=0,18

Суммарно – 0,42

Мы видим, что фактические показатели для обеих больниц были одинаковыми, а стандартизованный коэффициент (при отсутствии влияния различий по возрасту пациентов) оказывается более высоким во второй больнице.

Таким образом, применение данной методики изменило выводы относительно одинаковой оценки качества работы сравниваемых больниц.