

## ОПИСАНИЕ НА КАЧЕСТВЕНИ ПРОМЕНЛИВИ ВЕЛИЧИНИ

В заключителния етап на статистическото изследване се извършва групировка на първичните данни в статистически таблици или честотни разпределения, след което се пристъпва към изчисляване на различни описателни и аналитични статистически показатели, които имат за цел да разкрият характерните закономерности на едно или друго явление.

Богатото разнообразие на статистически подходи изисква познаване на техните предимства и недостатъци, така че във всяка конкретна ситуация да се използват подходящи статистически методи и показатели.

Едни от *най-честите ограничения за прилагането на различните статистически методи са свързани с вида на изучаваните променливи (качествени или количествени) и с формата на тяхното разпределение.*

За описателна характеристика на качествени променливи се използват най-вече два основни вида статистически показатели: *пропорции и коефициенти за честота*. Те се отнасят към т. нар. *относителни величини* и се получават чрез прилагане на елементарно аритметично действие – деление на две абсолютни числа.

*Относителните величини* имат несъмнено доста по-висока познавателна стойност от абсолютните числа и са много удобни за сравнение на степента на изява на дадено събитие в различни по обем съвкупности.

*С каква цел се използват пропорциите и коефициенти за честота?*

Чрез тях най-често се изучава:



– **структурата (състава, разпределението)** на разновидностите на променливите величини, характеризиращи дадено явление;

– **разпространението (честотата) на дадено явление в определена среда (популация);**

– **съотношението между явленията** и др.

Изчислителната техника при пропорциите и коефициентите за честота е елементарна, но по-трудно е логическото им тълкуване. Както показва терминът „относителни величини“, те се получават посредством отношение (деление) на една величина на друга и получената дроб се умножава по някаква математическа **основа** (100, 1000, 10 000 и т. н.), т. е. те се изразяват в проценти, промили (‰), продцимили и т. н. Подборът на една или друга основа е свързан с размера на изучаваното явление. По-голям множител (10 000, 100 000) се използва при по-рядко срещани явления, така че полученият показател да бъде цяло и лесно възприемано число. Обратно, често срещани явления се изразяват обикновено на 100 или 1000.

## 1. Пропорции (екстензивни показатели)

Наричат се още **показатели за структура (разпределение) или относителни дялове**, тъй като те дават представа за разпределението на цялото на съставните му части, за относителния дял на дадена част в цялото.

Следователно, за изчисляването на пропорции е необходимо да разполагаме с данни за броя на случаите в частта и общия брой на случаите в изучаваната съвкупност. Цялата съвкупност се приема за 100%, а частта – за  $x$ . Прави се отношение по просто тройно правило и се получава съответния екстензивен показател:

цялата съвкупност – 100  
 частта –  $x$

$$(1) \quad x = \frac{\text{част}}{\text{цяло}} \times 100$$



**Пример:** През 2012 г. в гр. А са умрели общо 800 души. Разпределението на умираанията по причини е както следва (*табл. 6.1*):

**Табл. 6.1. Водещи причини за умираания в гр.А през 2012 г.**

Причини	Брой умрели лица
Болести на кръвообращението	500
Новообразувания	100
Болести на дихателната система	50
Травми, злополуки и отравяния	50
Други причини	100
<b>Общо</b>	<b>800</b>

От тези данни можем да изчислим *относителните дялове* на отделните класове заболявания като причини за умираания:

800 умрели – 100%

500 умрели от БК –  $x$ , откъдето

$$(2) \quad x = \frac{500}{800} \times 100 = 62,5\%$$

След изчисляване на 5-те пропорции получаваме *структурата на причините за умираанията*. Сумата от относителните дялове трябва да бъде точно 100%. Това доказва правилността на изчисленията.

Могат да се посочат безкрайно много примери за подобни пропорции. Удобството при изчисляването на тези показатели се състои в това, че не са необходими данни за размера на популацията, в която възниква дадено явление, а е достатъчно само да разполагаме с точни данни за броя на случаите в отделните разновидности на изучаваната качествена променлива.

В същото време това е и слабата страна на пропорциите. Те характеризират само *структурата на явлението*, но не могат да ни дадат достатъчно информация за сериозността на проблема, за неговата значимост, тъй като липсват данни за популацията, т. е. за средата, в която това явление възниква и се разпространява. Зато-



ва трябва да помним, че пропорциите (екстензивните показатели) не се използват за изучаване на честотата (разпространението) на явлението.

*За онагледяване на пропорции (екстензивни показатели)* най-подходящи са кръгово-секторните диаграми, стълбовите и лентовидните диаграми (всеки кръг, стълб или лента се приема за 100%, а отделните разновидности представляват пропорционални части на това цяло).

## 2. Коэффициенти за честота (интензивни показатели)

Наричат се още *показатели за честота (разпространение)*, тъй като показват колко често се среща дадено явление в определена среда. Използват се много широко в епидемиологичните проучвания, представяйки наличното ниво на дадено заболяване или увреждане в дадена популация.

Следователно, за изчисляване на коефициентите за честота трябва да разполагаме с данни за броя на случаите, характеризирани дадено явление и размера на средата, в която то възниква и се разпространява.

Най-често за среда се използва населението, разглеждано в известни граници на времето и пространството – напр., населението на дадена страна, определен регион или отделно населено място през дадена година.

Отношението за изчисляване на интензивни показатели има следния вид:

в конкретната среда (населението –  $N$  случаи  
на 100 (1 000, 10 000 и т.н.) души –  $x$  случая, откъдето:

$$(3) \quad x = \frac{N \text{ случая (умирания, заболявания)}}{\text{размер на средата (популация)}} \times 10^n$$

Ако към посочените по-горе данни за умиранията добавим, че средногодишния брой население в гр. А през 2002 г. е бил 80 000



души, можем да изчислим честотата на умираанията общо, както и честотата на умираанията от всяка отделна причина (сърдечно-съдови заболявания, новообразувания, болести на дихателната система и т. н.)

Честотата на умираанията от всички причини (общата смъртност) представлява **общ интензивен показател** и се изчислява по следния начин:

на 80 000 души – 800 умираания  
на 1 000 души – x умираания

$$(4) \quad x = \frac{800}{80000} \times 1000 = 10 \%$$

По подобен начин изчисляваме и **специфични коефициенти** (честота на умираанията от отделни причини). Например, за новообразуванията:

на 80 000 души – 500 умираания от новообразувания  
на 10 000 души – x умираания от новообразувания

$$(5) \quad x = \frac{100}{80\,000} \times 10\,000 = 12,5 \text{ на } 10\,000 \text{ души}$$

**Специфичните (груповите) интензивни показатели** за разлика от общите интензивни показатели се изразяват най-често на 10000 или на 100000 души, т.е. за тях се използва по-голям множител с цел да се получат по-лесни за възприемане стойности.

Най-важното **предимство на интензивните показатели** е в това, че те са **удобни за сравнение по години при изучаване на динамиката на явленията, за сравнение между райони и страни при изучаване на териториалните особености и т.н.**

Много близки до интензивните показатели по своята същност са и т.нар. **показатели за съотношение**, от които в здравеопазването най-често се използват: *показатели за обезпеченост на населението с болнични легла, с лекарски кадри, със стоматолози, със сестри и т. н., изразявани на 1000, 10000 или 100000 души от населението.* Характерно за показателите за съотношение е, че при



изчисляването им няма принципно значение кое ще е знаменател и кое числител. На практика е възможна размяна на местата и вместо обезпеченост на населението с лекари на 10000 души население, ще се получи обратният показател – брой обслужвано население от 1 лекар и т. н.

*За онагледяване на интензивни показатели* (коефициенти за честота) най-подходящи са стълбови или лентовидни диаграми като стълбовете и лентите са с еднаква ширина, а височината им съответства на размера на показателя.

*За проследяване на динамиката на явленията* се препоръчват линейни диаграми, площи и др.

*За подчертаване на териториални различия най-подходящи са различни видове картограми и картодиаграми.*

### **3. Най-чести грешки при тълкуването на интензивни и екстензивни показатели**

*Подмяна на изчисляването на интензивни показатели с екстензивни.* Такава грешка се допуска често, когато липсва информация за средата, в която се разпространява дадено явление, а авторите говорят за честота. Напр., при проучване сред група болни в стационара, когато не сме сигурни, че сме обхванали всички случаи на дадено заболяване сред населението от дадения район, няма основание да се говори за честота на това заболяване, а могат да се използват само екстензивни показатели.

*Не се препоръчва да се изчисляват проценти при наблюдение на малък брой случаи.* Такива показатели биха имали голяма репрезентативна грешка и малка познавателна стойност. В тези случаи е по-добре да се работи с абсолютните числа.

*Не се препоръчва да се осредняват проценти или интензивни показатели, защото всеки един е извлечен от различна по обем съвкупност.* Например, в една общинска болница с общо 300 легла болничният леталитет в терапевтичното отделение е 5%,



в хирургичното – 2%, в детското – 4%, в инфекциозното – 1%, в акушеро-гинекологичното – 0%. Болничният леталитет за цялото здравно заведение в никакъв случай не може да бъде осреднен от тези 5 цифри, защото всяко отделение разполага с различен брой легла, през които са преминали различен брой болни. Делът на терапевтичните легла и болните, преминали през тях е най-голям и това естествено ще се отрази върху величината на общия болничен леталитет.

#### 4. Същност на стандартизираните показатели

При *сравняване на общи интензивни показатели за райони с различна структура на населението* могат да възникнат затруднения и даже да се стигне до погрешни изводи, ако различията са свързани със съществен признак, който влияе върху интензитета на изучаваното явление. Например, ако сравняваме общата смъртност в една силно развита страна (с висока средна продължителност на предстоящия живот и силно застаряла възрастова структура) с общата смъртност в някоя развиваща се страна (с ниска средна продължителност на предстоящия живот и млада възрастова структура), може да се окаже, че общата смъртност в двете страни е почти еднаква или даже е по-висока в силно развитата страна.

##### ***В какво е същността на проблема?***

Оказва се, че нивото на смъртността в отделните възрастови групи е твърде различно. Най-висока е смъртността при възрастните и старите хора и тя нараства с повишаване на възрастта. Развитите страни имат силно застаряла възрастова структура и макар че смъртността във всяка отделна възраст е по-ниска от тази в развиващите се страни, поради големия дял на лицата в напреднала възраст, общата смъртност в развитите страни може да е близка или даже по-висока в сравнение с някои развиващи се страни с по-млада възрастова структура.



Същото може да се наблюдава и при сравняване на други здравни показатели, тъй като много здравни явления се проявяват различно в конкретните възрастови групи.

**За отстраняване на влиянието на различията във възрастовата структура при сравняване на общи интензивни показатели** (обща смъртност, обща болестност и др.) се прилага **метода на стандартизация**.

**Същността на стандартизацията** се състои в това, че **сравняваните страни или региони се поставят в еднакви условия и се проследява какво би било нивото на общите интензивни показатели, ако те биха имали еднаква възрастова структура на населението**.

За целта се използва **определен стандарт** – **световен или европейски стандарт за възрастова структура**, който представлява една условна популация от 100 000 души, разпределени в отделни възрастови групи съобразно съвременните тенденции на демографските процеси в света или в Европа. На базата на този стандарт чрез отчитане на реалните повъзrastови показатели за смъртност в сравняваните райони, се определят очакваните показатели за смъртност, т. е. тези показатели, които биха се получили, ако възрастовата структура на населението в сравняваните страни или райони не се различава от възприетия стандарт.

Както показват горните разсъждения, **стандартизираните показатели са условни показатели**, т. е. те говорят за това **какво би било нивото на общата смъртност при условие, че няма различие в структурата на населението по възраст**.

С други думи, чрез **стандартизираните показатели може да се отстрани влиянието на такъв съществен обективен фактор като възрастовата структура** и това позволява да се отговори на въпроса дали възрастовата структура е била единствената и най-важна причина за различията в общата смъртност или има и други съществени фактори (например, различия в честотата на съответни рискови фактори от стила и начина на живот, различия в културата и качеството на здравната и социална помощ и т.н.), които обуславят различията в сравняваните райони и страни.





Ако след преизчисляване на стандартизираните показатели се окаже, че смъртността в развитите страни би била много по-ниска при стандартна възрастова структура, това означава, че застаряването на населението е най-важният и съществен фактор за високото ниво на общата смъртност.

Ако след стандартизацията по възраст се окаже, че съотношението между сравняваните страни или райони се запазва, то това може да означава, че различията във възрастовата структура не са единствена причина за различията в нивата на общата смъртност, а има и други важни причини за това – например по-висока смъртност в активна възраст, по-висока смъртност от някои социално-значими заболявания (инсулт, инфаркт и др.), свързани със стила и начина на живот, различия в качеството на медицинското обслужване и др.

## 5. Методи за стандартизация

Съществуват три различни метода за провеждане на стандартизация – *пък, косвен и обратен (метод на Керидж)*. Решението кой от трите метода за стандартизация може да се използва зависи от наличните фактически данни за проучваното явление, с които разполага изследователят.

Когато изследователят разполага с данни за структурата на средата и структурата на случаите на изучаваното явление на двете сравнявани групи се прилага *прекия метод за стандартизация*.

Когато изследователят разполага с данни само за структурата на средата на двете сравнявани групи и нивото на изучаваното явление в популацията (генералната съвкупност) се прилага *косвения метод за стандартизация*. При този метод липсват данни за разпределение на случаите на изучаваното явление в двете сравнявани групи или броят на случаите в отделните групи е много малък, поради което груповите интензивни показатели може да не са достоверни.



Когато изследователят разполага само с данни за разпределението на случаите на изучаваното явление в двете сравнявани групи и нивото му в популацията се прилага **обратният метод за стандартизация**. При този метод липсват данни за структурата на средата, в която се проявява изучаваното явление в двете сравнявани групи. Трябва да се подчертае, че прекият метод на стандартизация е най-надежден, тъй като при косвеният и обратният метод липсата на данни води до неточности при тяхното определяне. Това, разбира се, не изключва използването им, когато е необходимо.

### **Пряк метод за стандартизация**

Методиката на прилагане на прекия метод за стандартизация ще илюстрираме с данните, представени в **табл. 6.2** за смъртността в две хипотетични страни през определена година. Използвани са следните обозначения:

– **броят на населението по възрастови групи** – в страна А ( $S_1$ ) и в страна Б ( $S_2$ ), т. е. средата, в която се проявява изучаваното явление – смъртност;

– **броят на умрелите по възрастови групи** – в страна А ( $Q_1$ ) и в страна Б ( $Q_2$ ), т. е. броят на случаите на изучаваното явление – смъртност;

– **нивото на изучаваното явление – смъртност по възрастови групи** – в страна А ( $p_1$ ) и в страна Б ( $p_2$ ).

**Табл. 6.2. Данни за смъртността в две хипотетични страни през определена година**

Възраст	Население в А ( $S_1$ )	Умрели в А ( $Q_1$ )	Смъртност в А (в% – $p_1$ )	Население в Б ( $S_2$ )	Умрели в Б ( $Q_2$ )	Смъртност в Б (в% – $p_2$ )
0-14 г.	1338300	1402	1,04	2850300	1425	0,49
15-59 г.	4952400	18691	3,77	4950400	10600	2,14
60 и +	1816400	92275	50,8	3600400	147818	41,0
Общо	8107100	112368	13,86	11401100	159843	14,0

От таблицата се вижда, че нивото на общите интензивни показатели за смъртността в страна А е  $p_1=13,86\%$ , а в страна Б е  $p_2=14,02\%$ , т. е. по-висока в сравнение със страна А. Това твърдение ще е вярно, ако възрастовата структура на населението в двете страни е еднаква. Данните обаче показват, че в страна А относителният дял на населението от 15 до 59 годишна възраст е по-голям, докато в страна Б е по-голям дялът на населението над 60-годишна възраст, поради което трябва да се стандартизират общите интензивни показатели.

### **Етапи на пряката стандартизация:**

– **Първи етап.** Избиране на стандарт ( $L$ ) и изчисляване на относителния дял на всяка възрастова група на стандарта.

За стандарт може да се избере разпределението на населението по възраст в страна А или в страна Б, или сумата (полусумата) от броя на населението в двете страни; или разпределението на населението по възраст на трета страна, неучастваща в сравняването. В посочения пример е използван Европейският стандарт за разпределение на мъжете в посочените възрастови групи, представен в **табл. 6.3**.

**Табл. 6.3. Разпределение на населението по възраст (по Европейския стандарт)**

Възrastови групи	Абсолютен брой	Относителен дял /в %/
0 – 14 г.	19 570	19,6
15 – 59 г.	61 765	61,8
60 и + г.	18 665	18,6
Общо	100 000	100

– **Втори етап.** Изчисляване на стандартизираните коефициенти ( $St$ ) за всяка възрастова група по формулите  $(p_1L)/100$  и  $(p_2L)/100$ . Резултатите и изчислителните процедури са представени в **табл. 6.4**.



Табл. 6.4. Стандартизирани коефициенти в сравняваните страни

Възраст	За страна А – $(St_1) = (p_1L)/100$	За страна Б – $(St_2) = (p_2L)/100$
0 -14 г.	$(1,04 \times 19,6)/100 = 0,2$	$(0,49 \times 19,6)/100 = 0,1$
15 – 59 г.	$(3,77 \times 61,8)/100 = 2,3$	$(2,14 \times 61,8)/100 = 1,3$
60 и над г.	$(50,8 \times 18,6)/100 = 9,1$	$(41,05 \times 18,6)/100 = 7,4$
<b>Обща сума</b>	<b>11,6</b>	<b>8,8</b>

– *Трети етап. Определяне на общите стандартизирани показатели* – сумират се изчислените във втория етап стандартизирани коефициенти във възрастовите групи – за страна А сумата е 11,6, а за страна Б – 8,8.

– *Четвърти етап. Сравняване на стандартизираните показатели.* В примера се сравняват стандартизираните показатели за смъртността в страна А – 11,6 със страна Б – 8,8. Стандартизираните показатели, противоположно на фактическите данни за смъртността показват, че смъртността в страна Б е по-ниска в сравнение със страна А.

– *Пети етап. Формулиране на извод:* След стандартизацията се достига до заключението, че общата смъртност в страна Б би била по-ниска, ако възрастовата структура на населението в двете страни е еднаква или по-точно, *ако възрастовата структура на населението в двете сравнявани страни е еднаква, то смъртността в страна Б би била по-ниска.* Сравняването на общите интензивни показатели за смъртността на двете страни, без да е уеднаквена средата от която са изчислени, води до грешно заключение, че смъртността в страна Б е по-висока.