

PEZJOME

Автор устанавливает, что понятие лекарства не дают ни первые четыре издания Венгерской Фармакопеи ни вообще иностранные фармакопеи. Таким образом, Венгерская Фармакопея V-го издания сделала пионерскую работу и на этой области. Автор анализирует в нескольких пунктах определения фармакопеи, публикует некоторые определения из специальной литературы и дает предложение на определение понятия лекарства

(Fővárosi Tanács Gyógyszertári Központja Budapest V., Zrínyi u. 3.)

Érkezett 1963. XI. 26.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Definition des Begriffes der „Arznei“ ist weder in den I—IV. Ausgaben des Ungarischen Arzneibuches, noch in ausländischen Arzneibüchern angegeben. Die V. Ausgabe des Ungarischen Arzneibuches hat auch in dieser Hinsicht eine Pionierarbeit geleistet. Verfasser analysiert die Definition des Arzneibuches in Vergleich mit einigen Definitionen aus der Fachliteratur und schlägt eine neue Definition vor.

GYÓGYSZERTÁRAK KAPACITÁS-SZÁMÍTÁSA

DR. KEMPLER KURT

A gyógyszerterek kapacitását a várható forgalom figyelembevétele alapján szoktuk megtervezni [1]. A gyógyszerter kapacitását a gyógyszerkiszolgáltató, ill. gyógyszerkészítő munkahelyek száma jellemzi elsősorban. A gyógyszerkiszolgáltató munkahelyek száma általában 1, ritkán 2, és csak egész kivételes esetekben emelkedik e fölé. A gyógyszerkészítő munkahelyek száma már nem ritkán 3, sőt 4. Egészen kisforgalmú gyógyszerterek számára a kiszolgáltatási és gyógyszerkészítési munkahely össze is vonható. Bár e hagyományos elrendezéssel még sokhelyütt találkozunk, a napjainkban rekonstrukcióra kerülő gyógyszerterekben ezt a megoldást kerülni igyekezünk, nehogy a későbbi, esetleg csak évek múlva aktuális, de minden bizonnyal sorra kerülő létszámfejlesztés lehetőségét eleve kizárjuk, vagy legalábbis lényegesen megnehezítsük.

A munkahelyek számát, tehát a gyógyszerter kapacitását a várható forgalomnak természetesen nem annyira összecszerúsége, mint inkább összetétele szabja meg, bár szélsőséges esetektől eltekintve a kettő között viszonylag jellemző összefüggés áll fenn.

Ha a gyógyszerter kapacitás-szükségletét nem megfelelően terveztük meg, akkor kétirányú hibát követünk el:

1. Ha túlméreteztük a kapacitást, akkor felesleges munkaerőt köt le a gyógyszerter anélkül, hogy ez a munkaerőfelesleg valamilyen produktív célt (pl.: önképzés, analitikai vizsgálati munka kifejlesztése, stb.) szolgálja. Képzelnünk el egy gyógyszerteret, ahol külön teremben történik a gyógyszerkészítés, ahol tehát minimálisan egy gyógyszerésznek az officinában a vényátvétellel, kiadással, tehát az ún. „elsőtárazással” kell foglalkoznia, és ugyancsak minimálisan egy gyógyszerésznek a gyógyszerkészítő-helyiségében kell elkészítenie a magisztrális gyógyszereket. Bármilyen kicsi is ebben a gyógyszerterben a forgalom, annak ellátására két gyógyszerész minimálisan szükséges, mert sem az officinát, sem a gyógyszerkészítőt nem lehet gyógyszerész nélkül hagyni. Erre a két gyógyszerészre akkor is szükség van, ha munkaidejük jelentékeny részében történetesen nincs elfoglaltságuk, sőt a munkaidő ezen elvesző részét még más munkákra sem lehet megfelelően kihasználni, mert a mégis jelentkező igénybevétel közötti szünetek két-három, esetleg négy-öt percesek, amely idő alatt lehet ugyan — ha a dolgokat egészen szigorúan vesszük — pl.: retaxálni, taksát javítani, vagy más, félbeszakítható munkafolyamatokat végezni, de az így

elvégzett munka precízitása önként értetődően, sok kívánnivalót hagy maga után. Természetesen más az eset, ha az igénybevétel közötti szünetek lényegesen hosszabbak, amikor a gyógyszerter szolgáltat már csak ügyeletszerű, mely esetben egyetlen gyógyszerész — esetlegesen megfelelő asszisztenciával — el tudja látni a feladatokat, mert pl.: óránként csak egy, esetleg egyetlen magisztrális vény sem fut be, amelynek a gyógyszerkészítőben való elkészítése érdekében el kellene hagynia az officinát.

2. Ha szűkre méretezzük a kapacitást, akkor a forgalom lebonyolításában zökkenők állhatnak be, torlódások keletkezhetnek, és ezzel a betegellátás zavarái, elégedetlenség, panaszok járhatnak együtt. Mafelől indokolatlan sietségre ösztönözzük a gyógyszerter dolgozókat, amivel a munka minőségi színvonalának esése múlhatatlanul együtt jár.

Sajnálatos módon a gyakorlatban inkább a második eset szokott előfordulni, Nagyrészt ennek következménye a gyógyszerterek igénybevételenek nagymérvű emelkedése. Ezért a továbbiakban kissé részletesebben kívánok foglalkozni a munka torlódásának, a betegek sorbanállásának jelenségével.

A sorbanállás, várakozás a népgazdaság egyéb területein is ismert jelenség. Minthogy leküzdésének igen nagy a jelentősége, tudományos elemzésnek is alávetették. A svéd E r l a n g mérnök a telefonautomata központok méretezésével kapcsolatban megkísérelte, hogy a sorbanállás jelenségének matematikai megfogalmazást adjon. Sikeresen levezetett számítási képletei lényegében a valószínűség számításán alapulnak, amit a várakozás jelenségére alkalmazott. Azóta a terület alkalmazott matematikája jelentősen kiszélesedett [2].

Annak érdekében, hogy a kapacitás-kérdés tudományos alapjait közelebről megvizsgálhassuk, vegyük sorra a várakozási, sorbanállási jelenség legfőbb jellegzetességeit.

Bizonyos egységek szabályos, vagy szabálytalan időközökben beérkeznek egy központi helyre. A mi esetünkben a betegek keresik fel a gyógyszerteret. Ezt nevezzük *érkezésnek*.

A Központban egy vagy több szolgáltató állomás van — a mi esetünkben egy vagy több *munkahely*, illetve *gyógyszerész* — amely állomások a beérkező egységek által igényelt szolgál-

tatást — a mi esetünkben a *gyógyszerek kiszolgáltatását*, illetve *elkészítését* — bizonyos időn belül elvégzik. A várakozási sor az állomások előtt alakulhat ki azokból a beérkező egységekből, amelyek számára a kiszolgáltatás nem kezdhető meg haladéktalanul. Minthogy az érkezés jelensége, tehát a gyógyszerigény fellépése a betegek részéről nem szabályos időközökben történik, nyilvánvaló, hogy a szolgáltató állomás — a mi esetünkben a *gyógyszertár* — nem mindig tudja az igényeket haladéktalanul kielégíteni. Ha a várakozás hosszú, ez a betegek részére káros, viszont az sem lehetséges, hogy annyi munkaejét állítsunk be, hogy soha se keletkezhessen sorbanállás, mert ebben az esetben azokban az időszakokban, amikor viszonylag kevés a gyógyszerért jelentkező beteg, a gyógyszerári dolgozók egy része munka nélkül lenne, ami a mai gyógyszerészellátottság mellett semmiképpen sem keresztülvihető.

Meg kell tehát határozni, azt a maximális időtartamot, ameddig egy-egy beteg gyógyszerigényének kielégítésére várhat. Ehhez kell szabni a gyógyszerári szükséges dolgozóinak létszámát. Ezt a létszámot a sorbanállási elmélet segítségével teljes matematikai biztonsággal ki lehet számítani.

A mi munkaterületünk speciális volta következtében mind a beérkezések közötti időköz, mind a kiszolgáltatás időtartama egyenlőtlen. Ez azonban nem jelenti azt, hogy ebben semmi szabályszerűséget nem lehet felfedezni. Ahhoz, hogy a számításokat elkezdjük, először *meg kell határozni a véletlenszerű jelentkezőkben mutatkozó szabályszerűségek természetét*. Ehhez kellő számú statisztikai adatra van szükség, tehát kellő számú időmérést kell végeznünk a beérkezések gyakoriságára, a közöttük eltelt időtartamra, valamint arra, hogy mennyi idő szükséges a gyógyszer kiadására. Persze nem lehet ezeknek az adatoknak az átlagával számolni, hiszen a sorbanállás éppen azért jön létre, hogy ezek az időtartamok a legtöbb esetben nem egyeznek meg az átlaggal. Ha azonban mindkét jelenségnek, tehát mind a beérkezésnek, mind a kiszolgáltatásnak a felmért adatait megfelelően osztályozzuk, mégpedig gyakorisági csoportokban, akkor meghatározható az adatsorok ún. elosztás-függvénye, amely algebrai kifejezéssel az átlagnál sokkal pontosabban jellemzi az adatsort. Vannak ismert elosztás-függvények, ilyen pl. az említett *Erlang-eloszlás*on kívül a *Poisson-eloszlás*, és vannak módszerek arra is, hogy meghatározzuk, mely elosztásfüggvény-típus felel meg leginkább adatsorunknak. A teljesen véletlen beérkezések csaknem általános elosztási törvényszerűsége a *Poisson-eloszlásnak* felel meg.

Nézzünk ezek után egy konkrét példát. Egy gyógyszerártárba valamely nyolc órai nyitvatartási

munkanapon — a havi átlagból kiszámítva — beérkezik 328 db vény, ebből

266 db specialitás

62 db magisztrális vény.

Az ezenkívüli tételek „kézieladásúak”, ami nem igényel feltétlenül gyógyszerészt. Az összes vényeket specialitás-vényekre átszámítva a magisztrális vények számát 5-tel szorzom: $62 \times 5 = 310$. A régebbi felmérések szerint ugyanis egy átlagos specialitás vény kiadása 2 perc, egy magisztrális vényé 10 perc körül mozgott. Nem vizsgáltam, hogy ezek az időadatok mennyiben helytállóak, de ez a számítási séma szempontjából közömbös. Van tehát 266 specialitás és 310 specialitásnak megfelelő magisztrális vény, összesen tehát 576 specialitás vénynek megfelelő gyógyszerészi munkaigény, ez egyenként 2 perccel számolva = 1152 perc (A továbbiakban így számolunk, ami azt jelenti, hogy ha magisztrális vényre gondolunk, úgy az értékeket 5-tel szoroznunk kell.)

Először kiszámítjuk a vények átlagos percenkénti beérkezését (jelölése: λ):

$$\lambda = \frac{576}{60 \cdot 8} = \frac{576}{480} = 1,2 \text{ db vény/perc}$$

Az egységnyi idő alatt (percenként) kiszolgáltatott vények száma (jelölése: μ) mint láttuk (specialitás vényre átszámítva) 2 percenként 1 vény, tehát:

$$\mu = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ db vény/perc}$$

Az eddigi 2 adatból megállapítható a forgalom intenzitása (jelölése: Ψ) oly módon, hogy a percenként beérkező vények számát osztjuk a percenként kiszolgáltatott vények számával:

$$\Psi = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{1,2}{0,5} = 2,4$$

Ezzel eljutottunk a kérdés lényegéhez. Elméletileg ugyanis 2,4 gyógyszerész tudná ezt a forgalmat a feltételeknek megfelelő körülmények között lebonyolítani. De a vények nem ütemesen, hanem lökésszerűen érkeznek be, viszont ha nincs elkészítésre váró vény, akkor az így kieső idő hiányozni fog, aminek eredményeként másnapra maradna egyes gyógyszerek kiadása.

Kérésre dr. Németh Lóránd közgazdász megfelelő matematikai összefüggéseket állított fel, amivel kiszámítható, hány gyógyszerész munkája esetén hogyan alakul a várakozás ideje.

A gyógyszerészek számát (jelölése: S) 3-nak és 4-nek véve fogjuk kiszámítani az értékeket. Ehhez elsősorban meg kell állapítanunk, mennyi annak a valószínűsége, hogy egy adott pillanatban egyetlen vény se legyen a gyógyszerártárban, sem várakozás, sem elkészítés alatt. Ezt a valószínűséget jelöljük: p_0 -val. Általános képlete:

$$p_0 = \frac{1}{S! \left(1 - \frac{\Psi}{S}\right) + 1 + \frac{\Psi}{1} + \frac{\Psi^2}{2!} + \frac{\Psi^3}{3!} + \dots + \frac{\Psi^{S-1}}{(S-1)!}}$$

Ebből a az összefüggésből *három gyógyszerész* esetén:

$$p_0 = \frac{1}{\frac{2,4^3}{3! \left(1 - \frac{2,4}{3}\right)} + 1 + \frac{2,4}{1} + \frac{2,4^2}{2}} =$$

$$= \frac{1}{\frac{13,83}{2,3(1-0,8)} + 1 + 2,4 + \frac{5,76}{2}} =$$

$$= \frac{1}{\frac{13,83}{6 \cdot 0,2} + 3,4 + 2,88} = \frac{1}{\frac{13,83}{1,2} + 6,28} =$$

$$= \frac{1}{11,52 + 6,28} = \frac{1}{17,8} = 0,05618 (= 5,6\%)$$

Négy gyógyszerész esetén:

$$p_0 = \frac{1}{\frac{2,4^4}{4! \left(1 - \frac{2,4}{4}\right)} + 1 + \frac{2,4}{1} + \frac{2,4^2}{2!} + \frac{2,4^3}{3!}} =$$

$$= \frac{1}{\frac{33,2}{2 \cdot 3 \cdot 4(1-0,6)} + 3,4 + \frac{5,76}{2} + \frac{13,83}{2 \cdot 3}} =$$

$$= \frac{1}{12,04} = 0,0831 (= 8,3\%)$$

Ennek az értéknek az ismeretében kiszámíthatjuk a várakozó vények átlagos számát (jelölése: \bar{v}) az alábbi általános képlet szerint:

$$\bar{v} = \frac{\Psi^{S+1}}{S \cdot S! \left(1 - \frac{\Psi}{S}\right)^2} \cdot p_0$$

Ez az érték *három gyógyszerész* esetében (ha $S=3$):

$$\bar{v} = \frac{2,4^4}{3 \cdot 3! \left(1 - \frac{2,4}{3}\right)^2} \cdot 0,05618 =$$

$$= \frac{33,2}{3 \cdot 2 \cdot 3(1-0,8)^2} \cdot 0,05618 =$$

$$= \frac{33,2}{18 \cdot 0,04} \cdot 0,05618 = 2,59 \text{ db}$$

és *négy gyógyszerész* esetében (ha $S=4$):

$$\bar{v} = \frac{2,4^5}{4 \cdot 4! \left(1 - \frac{2,4}{4}\right)^2} \cdot 0,0831 =$$

$$= \frac{79,7}{4 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4(1-0,6)^2} \cdot 0,0831 =$$

$$= \frac{79,7}{96 \cdot 0,16} \cdot 0,0831 = 0,431 \text{ db}$$

Ismerve az elintézésre váró vények átlagos darabszámát, kiszámíthatjuk egy vény átlagos várakozási idejét (jelölése: \bar{t}) a következő összefüggéssel:

$$\bar{t} = \frac{\bar{v}}{\lambda}$$

Ez az érték *három gyógyszerész* esetén (ha $\bar{v} = 2,59$ db)

$$\bar{t} = \frac{2,59}{1,2} = 2,16 \text{ perc}$$

Négy gyógyszerész esetén pedig (ha $\bar{v} = 0,431$ db)

$$\bar{t} = \frac{0,431}{1,2} = 0,36 \text{ perc}$$

Ugyanígy kiszámítható az is, mekkora a valószínűsége annak, hogy egy vénynek egyáltalában várakoznia kelljen [$p(>0)$]. Ennek általános képlete:

$$p(>0) = \frac{\Psi^S}{S! \left(1 - \frac{\Psi}{S}\right)} \cdot p_0$$

Ez az érték *három gyógyszerész* esetén:

$$p(>0) = \frac{2,4^3}{3! \left(1 - \frac{2,4}{3}\right)} \cdot 0,05618 =$$

$$= \frac{13,83}{1,2} \cdot 0,05618 = 0,6475 = \approx 65\%$$

Míg ugyanez *négy gyógyszerész* esetén:

$$p(>0) = \frac{2,4^4}{4! \left(1 - \frac{2,4}{4}\right)} \cdot 0,0831 =$$

$$= \frac{33,2}{9,6} \cdot 0,0831 = 0,287 = \approx 29\%$$

A számításokból tehát az tűnik ki, hogy 100 beérkező vény közül átlagosan várakozni fog:

3 gyógyszerész esetén kereken 65 vény

4 gyógyszerész esetén kereken 29 vény.

A gyógyszerkészítéssel, ill. kiadással le nem kötött gyógyszerészek átlagos számát (jelöljük: \bar{q}) is kiszámíthatjuk, ha a gyógyszerész-létszámból az intenzitás értékét levonjuk:

$$\bar{q} = S - \Psi$$

Ez az érték

3 gyógyszerész esetén $3 - 2,4 = 0,6$ fő $\cdot 8$ óra =
= 4,8 óra/nap

4 gyógyszerész esetén $4 - 2,4 = 1,6$ fő $\cdot 8$ óra =
= 12,8 óra/nap

De ugyanezt az eredményt kapjuk akkor is, ha a vények elintézéséhez szükséges időt levonjuk a napi munkaidőből. Az 576 vény egyenként 2 perccel = 1152 perc = 19 óra és 12 perc.

A le nem kötött gyógyszerészi idő tehát:

3 gyógyszerész esetén $(3 \cdot 8) - (19 \text{ óra } 12 \text{ perc}) =$
= 4 óra 48 perc = 4,8 óra/nap

4 gyógyszerész esetén $(4 \cdot 8) - (19 \text{ óra } 12 \text{ perc}) =$
= 12 óra 48 perc = 12,8 óra/nap

Kiszámíthatjuk azt is, hogy mennyi a valószínűsége annak, hogy 10 percig kell várakozni egy vényre 10 percet akkor kell várni, ha már 5 db egyenként 2 perc munkaidényű vény gyűlt össze a gyógyszerész-tárban. Az 5 db vény összegyűlése a következő összefüggésből vezethető le:

$$p_n = p_0 \frac{\Psi^n}{S! S^{n-S}}$$

Ennek valószínűsége tehát 3 gyógyszerész esetén:

$$p_3 = 0,056 \frac{2,4^3}{3 \cdot 3^2} = \frac{79,7}{18^2} = 0,14\%$$

Ezt az értéket 4 gyógyszerész esetére nem számítjuk ki, mivel az végtelenül kis értéket adna.

ÖSSZEFOGLALÁS

E számításokkal azt kívántam bemutatni, hogy egészségügyi intézményekben is lehetőség van a várakozás jelenségének helyes értékelésére, ezen keresztül intézkedések megtételére annak érdekében, hogy a betegellátás színvonalát a rendelkezésünkre álló anyagi eszközök határára belül maximumra emeljük. Ezek a szemantikus képletek felhasználhatók arra, hogy valamely gyógyszerész munkaeöriényét kiszámítsuk, illetőleg adott forgalom és gyógyszerész-ellátottság mellett a valószínűleg bekövetkező sorbanállás (várakozás) mértékét matematikai módszerekkel előre meghatározzuk.

TRODALOM

- [1] Kaszaniczky István: Gyógyszerészet. 1. 215 (1957).
[2] Kádár I., Németh L.: Figyelő, 5, 38 (1961).

РЕЗЮМЕ

Для вычисления нужна емкость аптек, автор опубликует расчеты, основывающиеся на исчисления вероятностей. Эти схематические формулы могут быть применены на вычисление требования рабочей силы или на определение математическими методами размера ожидаемого хвоста (ожидания) при данном обороте и обеспеченности фармацевтами. Для этого надо посвящать данные, определенные статистической массой данных, в соответствующее место формул вычислять результат связей, полученных таким образом.

ZUSAMMENFASSUNG

Verfasser gibt einige Gleichungen anhand der Wahrscheinlichkeitsrechnung an, zur Feststellung des Kapazitäts-Bedarfes von Apotheken. Diese schematischen Gleichungen können zur Berechnung des Arbeitskraft-Anspruches einer Apotheke herangezogen werden, bei bestimmten Umsatz und Versorgung an Pharmazeuten kann der Ausmass der wahrscheinlichen Erwartungszeit imvoraus bestimmt werden. Die Ausgangswerte, bestimmt durch statistische Messungen, werden in die Formeln substituiert und das Resultat der Lösung der Gleichungen ergibt die im Frage stehenden Daten.

(Pest megyei Tandcs Gyógyszertári Központja,
Budapest, XIV, Úrszoki u 36/a)

Érkezett: 1963. VI. 7.

TÉVES HÍRESZTELESEK A GOMBAMÉRGEZÉSEKRŐL

DR. KALMÁR ZOLTÁN

A gombamérgezésekről sokszor igen téves nézetek terjednek el a köztudatban. Ezért hasznos, ha ezekre felhívjuk a figyelmet.

Ha a gombamérgezést valamely súlyosan mérgező gombafaj okozza és az illető a gombából sokat evett, a mérgezés halállal is végződhet. Ilyenkor felmerül a felelősség kérdése. Ha az áldozat a gombát vásárolta, vagy kapta, akkor gondatlanságból okozott (esetleg szándékos) emberöléssel vádolható, akitől a gomba származott.

Magyarországon ma már a legális kereskedelemben árusított gomba mérgezést nem okozhat, mert szigorú ellenőrzés mellett, szakképesítéssel rendelkező ellenőr által darabonként megvizsgálva kerül forgalomba. A „zugkereskedelemben”, az ellenőrzést kikerülve árusított gomba azonban már egyáltalában nem biztonságos.

A legtöbb gombamérgezési esetben az derül ki, hogy a gombát nem vásárolták, hanem az áldozat maga szedte vagy olyan valakitől kapta, aki ugyancsak nem hivatásos gombaszedő. Az olyan egyének pedig, akiknek gombaismerői szakképesítésük nincsen és a gombát csak egyénileg szerzett gyakorlati tudással ismerik, könnyen tévedhetnek.

Természetes, hogy ha a gombát nem maga az áldozat szedte, felmerül a felelősség alól kimentés kérdése is. „Ha már az áldozat úgyis meghalt, ne ítéljük el a szedőt, aki többnyire valóban jóhiszeműen járt el és nem volt tévedése tudatában.” Ezért kapott lábra az a szedőt mentő elképzelés, hogy talán a gomba nem is volt mérgező, hanem idegen mérgeanyagot vett fel magába, amit a szedő nem sejtett. Többnyire azt terjesztik el, hogy az

erdei vadak mérgezésére kitett mérgeanyagot (pl arzén, sztrichnin) szivta magába. Más esetben azt találják ki, hogy a gomba vegyszeres permetezéstől vált mérgezővé, „hulla fölött nőtt”, vagy „dög volt a talajban elásva”. Még azt is hallhatjuk néha, hogy „mérgező növény mellett nőtt”, vagy „mérgező rovar mászott rá”. Ezeket a többnyire mentő szándékból elterjesztett téves megállapításokat olykor még a sajtó is átveszi.

A hazai gombamérgezési esetek több évtized óta folyó rendszeres kivizsgálása és az idevágó külföldi szakirodalom alapján azonban egyhangúlag megállapított tény, hogy a fenti kitalálások mind alaptalanok. Ma már minden megfelelő tájékozottsággal rendelkező szakember előtt magától érthető, hogy a gomba nem idegen mérgeanyagotól válik mérgezővé. Kétségteljesen bizonyos, hogy ha a haláleset valóban a gomba mérgeanyagának következménye és nem más eredetű (pl valamely betegség), akkor a halált feltétlenül a gyilkos galóca, ritkább esetben a parlagi tölcsergomba okozta (A többi mérgező gomba nálunk halált nem okoz).

Különben megjegyezhetjük, hogy ma már a gombamérgezések száma az árusított gomba ellenőrzés alá helyezése és a nagyarányú ismeretterjesztés következtében erősen csökkent. Évente legfeljebb 10 haláleset fordul elő, egyes években egy sem, ami a környező országok 10–30 halálesetéhez képest jó arányszám.

(Gombaszakoktatási Bizottság, Budapest
II, Keleti Károly u. 24.)

Érkezett: 1964. IV. 23.