



élére állított téglából, ezen felül átlátszó üvegből készült, és 3 nagyméretű eltolható ablak van rajta.

Az utcáfronttól legtávolabb eső ablaknál van a vényátvétel (taxálás stb.) azért, hogy sorbanállás esetén a megfelelő körforgalmat biztosíthassuk. A középső ablaknál van a pénztár, a harmadiknál a gyógyszerkiadás (2 ábra)

másik helyén és a külön gyógyszerkészítő helyiségben, amely az officinával kommunikál.

Parallel vizsgálatot végeztünk, ugyancsak három napon át azonos időpontban az 5/55-ös gyógyszer-tárban, ahol a várakozó feleket a fentiekben vázolt üvegfal választja el a gyógyszer-tár dolgozóitól (II. táblázat)



2. ábra. A betegektől elválasztott officina kiadójala

Az így leválasztott és általunk inproduktívnak nevezett alapterület 19,2 m<sup>2</sup>, azaz az össz-alapterület 40%-a, míg a hasznos, funkcionális alapterület 29 m<sup>2</sup>, azaz az alapterület 60%-a. Ezek szerint tehát sikerült megfordítanunk a területi arányt, mely szükség esetén még növelhető akár egyik, akár másik irányba. Megmaradt a gyógyszerre várakozók áttekintése az egész gyógyszer-tár működésén, tehát figyelemmel kísérhetik a gyógyszer elkészítésének útját, és megoldhatónak látszik a gyógyszer-tári dolgozók fokozottabb egészségvédelme is.

Dr. Szeness László a KÖJÁL laboratóriumi főorvosa a bevezetőben tárgyaltakból kiindulva kísérleteket végzett Központunk szak-kádereinek bevonásával annak megállapítására, hogy egy régi berendezésű gyógyszer-tárban milyen mértékben szennyezett kórokozókkal a légtér a betegek közlekedése részére fenntartott helyen és a velük szemben dolgozó gyógyszer-tári dolgozók munkahelyén. Megvizsgáltuk továbbá, hogy az általunk bevezetett új elrendezési mód esetében, milyen arányú a levegő szennyezettsége a betegek részére elkülönített területen és az üvegfal mögötti munkahelyek légtérében.

A levegő mikrobiológiai vizsgálatát a régi elrendezésű 5/2-es gyógyszer-tár helyiségeiben három napon át de. 9—12, és délután 14,30-kor végeztük négy helyen. Az I. táblázatból kitűnik a légtér szennyezettsége a tóra előtt, ahol a várakozók foglalnak helyet, továbbá a tóra két

A vizsgálat során meghatároztuk az egyes helyiségekben a levegőben található baktérium- és gombaszámot. A vizsgálatokat Koch-féle ülepítéssel eljárással végeztük, 10 perces expozíció mellett. A 24 órás 37°-on történő, majd újabb huszonnégy órás szobahőmérsékleten történő inkubáció után kinőtt telepek számát olvastuk le, s a kapott eredményből a Petri-csészék felületének ismeretében kiszámítottuk az 1 m<sup>2</sup> felületre eső mikroba számot. Az azonos helyekben 3 különböző napon végzett vizsgálat eredményeinek átlagát is kiszámítottuk. Mindezeket az adatokat a táblázatok tartalmazzák.

A régi elrendezésű 5/2 számú gyógyszer-tár levegőjének baktérium-tartalma általában azonosnak mondható, bár a mikroba szám nagymértékben függ a betegek forgalmától.

A gyógyszerkészítő helyiségben, mely a betegek forgalmától részben elkülönített, a baktériumok száma általában alacsonyabb, kivéve a 12 órai minták eredményét, amikor is a helyiségben műszakváltás miatt megkétszereződött a dolgozók száma.

Az üvegfalal elkülönített 5/55-ös gyógyszer-tárban végzett vizsgálatok azt mutatják, hogy mind a három vizsgálat alkalmával a várócsarnokban sokkal magasabb mikroba számot találunk, mint az elválasztó üvegfal mögötti területen, ahol a gyógyszer-tári dolgozók tartózkodtak.

Ezek a vizsgálatok kísérleti jellegűek és nem tekinthetők abszolút értékűeknek, arra azonban

Az 5/2-es gyógyszerár levegője baktérium számának vizsgálata

I. táblázat

Munkahely megnevezése	Időpont	Bakt.	Gomba	Bakt.	Gomba	Bakt.	Gomba	Bakt.	Gomba
		telep		szám/m <sup>2</sup>		telepsz. átlag		átlagszám/m <sup>2</sup>	
1. Tára előtt	XII 20. 9h	36	6	5652	942				
	I 17. 9h	14	2	2198	314	25,3	5,6	3977	892
	I 22. 9h	26	9	4082	1422				
2. Vényaláíró hely	XII 20. 9h	Nem értékelh.		—	—				
	I 17. 9h	4	3	608	471	18,5	8,0	2894	1256
	I 22. 9h	33	13	5181	2041				
3. Gyógyszerkiadó	XII 20. 9h	20	4	3140	628				
	I 17. 9h	8	2	1256	314	19,3	5,3	3035	837
	I 22. 9h	30	10	4710	1570				
4. Gyógyszerkészítő helyiség	XII 20. 9h	14	2	2198	314				
	I 17. 9h	6	Ø	942	Ø	4,6	0,6	1360	104
	I 22. 9h	6	Ø	942	Ø				
1. Tára előtt	XII 20. 12h	14	3	2198	471				
	I 17. 12h	8	4	1256	628	10,3	2,6	1626	418
	I 22. 12h	9	1	1426	157				
2. Vényaláíró hely	XII 20. 12h	6	2	942	314				
	I 17. 12h	Nem értékelh.		—	—	7,0	2,0	599	314
	I 22. 12h	8	2	1256	314				
3. Gyógyszerkiadó	XII 20. 12h	Nem értékelh.		—	—				
	I 17. 12h	5	1	785	157	6,5	1,5	1020	235
	I 22. 12h	8	2	1256	314				
4. Gyógyszerkészítő helyiség	XII 20. 12h	45	8	7065	1256				
	I 17. 12h	5	Ø	785	Ø	22,3	3,6	3506	575
	I 22. 12h	17	3	2669	471				
1. Tára előtt	XII 20. 14,30h	11	3	1727	471				
	I 17. 14,30h	8	2	1256	314	13,6	2,6	2145	418
	I 22. 14,30h	22	3	3454	471				
2. Vényaláíró hely	XII 20. 14,30h	40	8	6280	1256				
	I 17. 14,30h	27	3	4239	471	25,6	4,0	4029	628
	I 22. 14,30h	10	1	1570	157				
3. Gyógyszerkiadó	XII 20. 14,30h	32	11	5024	1727				
	I 17. 14,30h	10	2	1570	314	14,3	5,6	3401	889
	I 22. 14,30h	23	4	3611	628				
4. Gyógyszerkészítő helyiség	XII 20. 14,30h	23	5	3611	785				
	I 17. 14,30h	17	4	2669	628	16,3	3,6	2576	592
	I 22. 14,30h	9	2	1422	314				

biztos támpontot nyújtanak, hogy dolgozónk egészségvédelme érdekében jelentős az elkülönítés.

Ismeretetésünkhöz hozzá tartozik még a funkcionális terület további elrendezésének vázlata is (3. ábra).

A válaszfal előtt a betegek részére a vény aláírására és rakodásra megfelelő párkányt alkalmazunk, míg a funkcionális terület felé kényelmes ülőhelyekkel ellátott konzolt, melyen az árszabások, pénztárgép és az expedícióhoz szükséges felszerelés van.

A konzol alsó részében a beülő helyektől eltekintve, — ahol lábtartókat is felszereltünk ugyan csak munkavédelmi szempontból —, szekrények, fiókok vannak, melyekben a leggyakrabban előforduló gyógyszerkülönlegességeket és az előkészített — kézieladásban használatos — cikkeket tartják.

A konzolt követően 90 cm-es közlekedési teret biztosítottunk, a rendelkezésre álló terület közepén U alakban, a konzolra nézően gyógyszerkülönlegességek tárolására alkalmas szekrényeket helyeztünk el. Ezekben a szekrényekben megszüntettük az utántöltős, adagolós fiórendszer hiányosságát, mely szerint a jelenlegi kiemelés nehézkes, utántöltése nem folyamatos és így főleg a nagyobb terjedelműekből viszonylag kevés gyógyszer fér bele. Így nem jelent különösebb könnyítést a gyógyszerész számára, inkább játékszernek tűnik, illetve egy helyes kezdeményezés első lépésének. Ezen U alakú szekrénysorozatban megoldjuk azt, hogy a fiókokat, nem kell kiemelni utántöltés céljából, hanem hátulról — mint egy automatát — feltöltjük amennyire csak lehet, ezáltal biztosítjuk a folyamatos feltöltést és kiiktatjuk a nehézkes kiemelést.

Itt természetesen ugyancsak a nagyobb forgalmú.



## ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde der Luftraum der Apotheken an Bakteriengehalt untersucht einerseits, bei den Arbeitsplätzen älterer Einrichtung andererseits unter Bedingungen, bei denen die Patienten von den Apotheken-Angestellten abgesondert sind.

Es wurde ausserdem die Möglichkeit geprüft, in welcher Weise ein breiteres brachliegendes Gebiet innerhalb des zur Verfügung stehenden Grundgebietes der Apotheken gesichert werden könnte. Es konnte fest-

gestellt werden, dass auf dem für die Patienten nicht zugängliche Gebiet der Luftraum einen wesentlich niedrigeren Keimgehalt aufweist, und dass die Proportion der ausgenutzten und unausgenutzten Fläche durch die Trennung umgekehrt werden kann.

(*Győr-Sopron megyei Tanács Gyógyszertári Központja, Győr, Árpád u 21—23.*)

Érkezett: 1964 III 5.

## KORSZERŰ GYÓGYSZERFORMA: AZ AEROSZOL

## II. AZ AEROSZOL NYOMÓPALACKOK MŰKÖDÉSE ÉS TECHNOLÓGIÁJA

HANGAY GYÖRGY ÉS CSONTOS ANDRÁS

A gyógyszeres aeroszol palackok mintegy tíz éve jelentek meg a piacon. Az ipar más területein már korábban kialakultak különféle palackmegoldások, szeleprendszerek és hajtógázféleségek. Ezek előnyeit és a klinikai tapasztalatokat egyesítve megszületett az új gyógyszerforma [1]

Az első kezdetleges palackmegoldás Root-tól származik, melyhez 1862-ben Lynde szelepet készített [2]. A hajtóanyagok közt sokáig egyeduralkodó volt a komprimált nitrogén és széndioxid, de már 1899-ben szabadalmat adtak be cseppfolyós gázok használatára. A metil-és etilkloridot javasolják hajtóanyagként. Ennél a megoldásnál a kéz melege indította meg a párolgást, mely a szelep kinyitásával kilővelte a folyadékot [3]. További szabadalmak [4, 5, 6] vezettek el az első mai értelemben vett aeroszol nyomópalackhoz, melyet Rothheim konstruált 1931-ben. A palack sárgarézből készült és dimetiléter volt a hajtóanyaga. Ennek tökéletesített változatai már fűvókával voltak ellátva. Hajtóanyaguk a metilklorid, izobután és vinilklorid volt [7, 8].

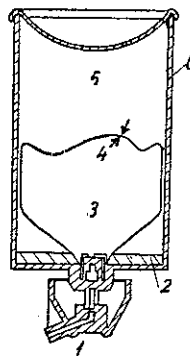
Két évvel később Midgley és munkatársai szintetizálták a diklórdifluormetánt [9], melyet hajtóanyagként javasolnak. Ez lett a későbbi „Freon 122”. A „Freonok” megjelenése indította el az aeroszolipar nagymérvű fejlődését [10].

Goodhue és Sullivan könnyűfémből alakították ki a II. világháború során az ún. „inszekt bombákat”, melyeket az óceániai térségben vetett be az amerikai hadsereg [11].

A háború után a legkülönbözőbb anyagokat hozzák forgalomba aeroszol formájában. A fémpalackok mellett megjelennek a nyomásálló üveg-és műanyag edények, majd ezek kombinációi. A szeleprendszerek egész sora alakul ki az egyszerű kiürítést szolgáló megoldástól az adagoló szelepekig. Ezek milligrammos nagyságrendben dozírozzák a készítményeket [12]. Újabb hajtógázféleségek és az oldást elősegítő anyagok alkalmazása tökéletesíti a porlasztás finomságát. Különleges palackmegoldások lehetővé tették könnyen bomló vagy pedig a hajtógázzal összeférhetetlen anyagok aeroszol csomagolását is. Ilyenek pl. a belsőzsákos megoldás, ahol a porlasztandó anyag rugalmas belső zsákban helyezkedik el. Lásd az 1. ábrán [13]. Ezt a célt szolgálja a kéttartályos megoldás is, ahol a hajtóanyag csak a porlasztáskor kerül kapcsolatba a folyadékkal [14].

A csomagolási forma általános fejlődésébe kapcsolódnak be a gyógyszeres aeroszolok. Számos egyedi probléma megoldására van szükség. A fémre

érzékeny gyógyszereknél az üveg-műanyag edények használata a legkedvezőbb [15]. A hajtógázok megválasztásánál alapvető szempont az atoxicitás. A néhány mikronos homogén részecskénagyság biztosítása a porlasztószelepek nagymérvű tökéletesítését tette szükségessé. Az erős hatású szerek belsőleges alkalmazhatósága miatt kellett kialakítani a rendkívül érzékeny, pontos és egyenletes adagolást [16].



1. szelepféj,
2. cseppfolyós propellens,
3. termék,
4. rugalmas „belső zsák”,
5. propellens gőzök,
6. külső fémpalack.

1. ábra. Aeroszol palack. Rugalmas belsőzsákos megoldás

## Az aeroszol palack elvi működése

Az aeroszol nyomópalack elvi rajzát a 2. ábrán láthatjuk és azon a következő fő részeket különböztetjük meg:

1. a folyadék befogadására és tárolására szolgáló palacktest;
2. az erre megfelelő tömítéssel illeszkedő szeleprész, mely adagol és porlaszt;
3. a szelepet működésbe hozó nyomógomb;
4. a gyógyszeres folyadékba merülő műanyag nyomócső. A palackban alul helyezkedik el a folyadékfázis, mely az ábrázolt esetben a gyógyszeres folyadékot és a vele homogén oldatot alkotó propellenst tartalmazza. Fölötte találjuk a gőzfázist, melyet a 2—5 atmoszféra nyomást biztosító hajtógáz légnemű része tölt ki.

Ha a nyomógomb nyitó állásba kerül, a túlnyomás a szeleprészbe hajtja a folyadékot a nyomócsövön keresztül. A szelepen belüli expanzió és örvénylés hozza létre az elsődleges porlasztást.