

## Pillanatás a jövőbe: 2050

*Dr. Stájer Géza*

Egy szakfolyóirat közelmúltban megjelent számában látható képen, elegáns polgári lakásban pazarul öltözött nők és szmokingos férfiak ebédlőasztalnál ülve csevegnek [1]. A szecessziós pompával terített asztalon poharak és apró tányérok sorakoznak. Na de milyen gasztronómiai élvezet vár a vendégekre? A menü egyáltalán nem gazdag, néhány apró tableta árválkodik a tányérokra. Nincsenek illatozó sültök és Krúdyt idéző aranysárga levelek, csontból kandikáló remegő velővel. Mert ez egy 2000. évi lakoma úgy, ahogyan a tizenkilencedik század végén elképzelték. Hogy ez nem valósult meg? Lehet, de az elképzelésnek száz évvel ezelőtt sikere volt. Micsoda megrészégnek számított akkor a vacsorát tablettákba álmodni!

Játsszunk tovább a gondolattal! Próbáljuk megkomponálni a jövő gyógyszertárát és a gyógyszerési ellátást 2050-ben. Úgy, ahogyan német kollégáink elképzelték [2].

### *Budapest, te csodás!*

A korábbi, hagyományosan a városközpontban üzemelő gyógyszertár eltűnik, azaz a város egy más részében működő egészségügyi központ részévé válik. E központ a valamikori orvosi rendelő helyén épül, és magában foglal fitness és testépítő szalonokat, de masszáz- és tornaklubok is találhatóak benne. A fő helyet persze az ambuláns járóbeteg klinika foglalja el, amelyben magasan kvalifikált és szűk területre specializált orvosok dolgoznak. Erre az időre ugyanis már 10 000 gént és ezek olyan funkcióit ismeri az orvostudomány, melyek az emberiség alapvetően multigenetikus megbetegedéseit okozzák. Ezek a betegségek okozó gének a genom analógiájára a sickom nevet kapták. Az újszülöttek adatait 2040-től az Európai Egyesült Államok (EEÁ) számítóközpontjában, Budapesten tárolják, így fővárosunk az európai hálózathoz illő berendezést és felszerelést kap. Az adatokhoz (sickom-register) csak az EEÁ és az EBI (European Bureau of Investigation) szakemberei férnek hozzá. Az orvosok és gyógyszerészek a lakosság beleegyezésével kialakított személyi PIN-kódot használják, melyet születés után a számítóközpontban őriznek. Minden beteg adatai internet-satellit-hálózaton az ujjlenyomat-PIN-kóddal elérhetők.

Mindenki optikai módszerrel látható, egyedi nyilvántartott számmal ellátott, bőr alá ültetett chip-et visel. Ez mint mikroérzékelő, az összes lényeges életfunkciós adatot (EKG, EEG, pulzus, vérnyomás, vércukor, alkohol, lipid, koleszterin) folyamatosan, az értékeket néhány fiziológiai paraméterbe sűrítve méri és rögzíti.

### *Chip, chip, hurrá!*

A gyógyszerész a gyógyszertárban található készülék-

kel leolvassa a beteg chipjének azonosító számát. A beteggel való beszélgetésből információkat szerez az akut panaszokról, melyeket a budapesti központi komputerhez továbbít. Az EEÁ egészségügyi szakszemélyzet online-diagnózt állít fel és online továbbítja az optimális terápiát. A gyógyszert házhoz szállítják, a patikus ismét házi-gyógyszerész lesz, amint azt régről Molière-szindarabokról, a biedermeier- és barokk-korból ismerjük. A betegnek ez előnyösebb, mert külön nem kell a háziorvosi rendelőbe mennie.

Maga a gyógyszertár az orvosi rendelővel együtt működik. Olyan helyre telepítik, ahol a városi forgalomhoz optimálisan csatlakozhat. Újdonság, hogy az este 11 óráig üzemelő gyógyszertár nem expedál gyógyszereket, hanem egyedi depo-készítményt formulál és ezt a beteg bőre alá helyezi. Ez az ún. applikációs helyiségben történik. A háziorvos háttérbe kerül, mert a standard betegségek diagnózisa és terápiája túlnyomórészt online-on, Budapesten, Budapestről történik. A korszerű gyógyszertárban azonban mégis dolgozik egy orvos, aki a chip anatómiai helyzetét ellenőrzi, a normálértékeket kontrollálja és beállítja, illetve a meghibásodott szerkezetet kicseréli. Ő foglalkozik az egyedi betegségekkel is. A patikában jól felszerelt laboratórium működik, ahol a ritka bakteriális és vírusfertőzéseket néhány óra alatt diagnosztizálni lehet; ebben a munkában természetesen az orvos is részt vesz.

A gyógyszerek száma 2537-re csökken, ez a tömeg még jól áttekinthető. A gyümölcs- és zöldségeredetű ún. nutragyógyszerek száma növekszik, ezeket passzív és aktív immunizálásra használják. Minden gyógyszert depókészítményként alkalmaznak majd, melyből a hatóanyag megfelelő kontroll mellett szívódik fel. Az alkalmazás célzott helyre történik és a teljes dózist egy, az oltópisztolyhoz hasonló szerkezet segítségével viszik a szervezetbe. Nem lesz injekciós tű, a gyógyszert vér nélkül, perkután a gyógyszerész helyezi be. Azokat a gyógyszereket, amelyeket csak perorálisan lehet alkalmazni, a szervezet által lebontható kapszulába teszik és egy glükoproteolitikusan lebomló chip-pelel együtt adják a betegnek. A gyógyszerchipek a gyomorban, intestinumban vagy a duodenumban maradnak és a hatóanyagot napokon sőt heteken át adagolva, egyenletes vérszintet biztosítanak. A gyógyszerész ellenőrzi a kívánt tapadóanyaggal bevont kapszulák bevitelét, amely művelet egyébként az ún. kezelő szobában megy végbe. Nincs beteg-non-compliance, a gyógyszert a patikában be kell venni! Ilyen értelemben beszélnek butik-gyógyszertárról, mert a gyógyszer annyira egyénre szabott, mint az az öltözet, melyet korábban csak a ruházati szektorban lehetett kapni.

Az ún. telegyógyszerészet (telepharmacy) rendszerben a beültetett chipek adatait dekóderek olvassák le, és kábelen át az egészségügyi centrumba továbbítják. Innen

az újjelnyomat PIN-kód segítségével az információk Budapestre a számítóközpontba kerülnek, ahol az optimális egyéni gyógyszerterápiát kidolgozzák. A patikai gyógyszer e terápiás terv alapján készül és azt a beteg lakására szállítják. A gyógyszertár helyiségei bővülnek egy kommunikációs, egy ügyeleti és egy vezérlőteremmel. A telefarmácia a gyógyszertári gondozás keretében folyik. A chipek miniatűrök, melyek szatellitén keresztül kommunikálnak a központtal.

Az időseket robotokkal gondozzák, melyek a betegek állapotáról jeleket továbbítanak a gyógyszertárba.

### Képzés

A klasszikus gyógyszerészeti kémiát (medicinal chemistry) nem a gyógyszerészkarokon, hanem korszerű kémiai intézetekben fogják oktatni kb. olyan szinten, mint azt jelenleg az orvostanhallgatóknak előadják. A gyógyszerészeti biokémia lesz az egyik fő szaktárgy, mely felöleli a fiziológiai kémiát és a pathobiokémiát. Nem lesz farmakológia, ennek adatait az adatbankok tárolják. A fiziológia és az anatómia tárgy jelentősen bővülni fog. A gyógyszer-technológia teljesen átalakul. Eltűnik a tablettaprés, a kúpkesztő forma és gép és a kenőcsmalom. A gyógyszerésznek meg kell tanulnia más bonyolult gépek, berendezések használatát, melyekkel az új gyógyszerformák elkészítését a gyógyszertárban meg tudja oldani. Minden három évben tanfolyamon kell részt vennie, hogy a tech-

nika fejlődését követni tudja; a továbbképzéseket az egyetemi intézetek szervezik. A klinikai gyógyszerészet már rövidesen bevezetése után megszűnik és 2010-re eltűnik a tárgyak sorából. A gyógyszerészeti biológia tárgy az ún. alternatív gyógyszerészettel foglalkozik. A bioinformatika szak 2025-re a szakképzési kurrikulumba kerül.

### Összegzés

A gyógyszerészet fejlődését ábrázoló futurisztikus látomás centralizált, az orvosi foglalkozással integrálódó, a korszerű technikai eszközöket a gyógyításban alkalmazó szakma képét vetíti elénk. Ezek szerint a kis gyógyszertárak eltűnnek és helyüket funkciójukban megváltozott, egészségügyi centrumokba telepített gyógyszertárak veszik át. Érdekes a betegek állapotának chipekkel történő figyelemmel kísérése és az egyéni, számítógéppel kidolgozott gyógyszeres terápia alkalmazása. Új a robotokkal való gondozás elképzelése. Hogy mi valósul meg mind ebből vagy egyáltalán megvalósul valami? Ki tudja.

### IRODALOM

1. *W. Caesar*: Leben im Jahr 2000. Student und Praktikant, DAZ Beilage 1. 1 (1999) – 2. *J. Shultz*: 2050: Ein futuristischer Ausblick, Dtsch. Apoth. Z. 140, 42 (2000)

G. Stájer: *Glance at the future: 2050*

*Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszerkémiai Intézet, Szeged, Eötvös u. 6. – 6720*

## BOEHRINGER INGELHEIM ADOMÁNY A MAGYAR OLIMPIAI CSAPAT TAGJAINAK

A Pharmaton Vital magyarországi forgalmazója, a Boehringer Ingelheim Pharma Kereskedelmi Képviselet lehetőséget szerzett arra, hogy a Magyar Olimpiai Csapatot kizárólagosan lássa el multivitamin - készítménnyel.

A Pharmaton Vital vitaminok, ásványi anyagok és nyomelemek, valamint standardizált ginzengkivonat kombinációját tartalmazó termék, amely az intenzív fizikai terhelést és fokozott koncentrációt igénylő időszakban a táplálkozás kiegészítéseként szükséges alkotóelemeket biztosítja a szervezet számára.

A ginzeng hatására a szervezet terhelhetősége növekszik, teljesítőképessége fokozódik. Bizonyított tény, hogy a készítmény ginzengtartalma révén a vitaminszedéssel együtt járó súlygyarapodás mértékét csökkenti. Ezen utóbbi tulajdonsága révén a Pharmaton Vital az esztétikai sportokban szereplőknek is kedvelt készítményévé vált.

A Magyar Olimpiai Csapat vezető orvosa, *dr. Martos Éva*, az Olimpiai Bizottság és a kerettagok nevében mondott köszönetet az értékes támogatásért, kiemelve, hogy a felkészülés időszakában a készítmény kedvezően befolyásolta a sportolók teljesítményét.

A Pharmaton Vital kiemelkedő hatékonyságát nemzetközi klinikai vizsgálatok egyértelműen bizonyítják. Az olimpiai csapaton túl többek között a Magyar Tenisz Szövetség, a Magyar Vitorlázó Szövetség, a Magyar Taekwondo Szövetség válogatott keretének sportolói is alkalmazzák a Pharmaton Vital készítményt a siker elérésének érdekében.

Büszkék lehetünk arra, hogy támogathattuk a Magyar Olimpiai Csapatot!

*dr. Zalai Gábor  
igazgató*