

## VII. Évfolyam 2. szám - 2012. június

**Kocsis György – Halász László – Boldis Ottó – Mátyus Mária**  
[colonel1971@freemail.hu](mailto:colonel1971@freemail.hu) – [halasz.laszlo@uni-nke.hu](mailto:halasz.laszlo@uni-nke.hu) – [ottoboldis@citromail.hu](mailto:ottoboldis@citromail.hu) –  
[matyum@freemail.hu](mailto:matyum@freemail.hu)

## A DROGFOGYASZTÁSBÓL EREDŐ BALESETEK ELHÁRÍTÁSÁNAK STRATÉGIÁJA

### *Absztrakt*

*A drog-megelőzés a fegyveres erőkön belül nagy jelentőséggel bír. A Honvédelmi Minisztérium (HM) is létrehozott egy, a Magyar Honvédség (MH) keretein belül működő és kiemelten kezelt, drog-prevenációs rendszert. A cél az volt, hogy a megelőzzék drog-fogyasztás elterjedését az állományon belül. A legerősebb fegyvernek az elrettentés bizonyult, mely magába foglalja a rendszeres és véletlen drog-szűrési rendszert is.*

*Az MH Honvédkórház alárendeltségében működő, Toxikológiai Kutató Osztály drogvizsgáló laboratóriuma évente több mint 20.000 vizelet mintát szűr le. A pontos vizsgálati eredmények kiadása érdekében, számos biztonsági intézkedés foganatosítására került sor, a drog szűrési rendszer kiépítése során. A célom, hogy az olvasó egy rövid és velős áttekintést kapjon a drog-szűrő rendszerünk fejlődéséről és működtetéséről.*

*Drug prevention in the armed forces has a high priority. The Hungarian Ministry of Defense (HMOD) has established within the framework of the Hungarian Defense Forces (HDF) drug prevention as a priority topic. The ultimate weapon is the deterrence which includes a frequent and random drug testing system.*

*The Drug-laboratory of Toxicological Research Department operating under the Military Hospital of HDF tests more than 20,000 urine samples each year. There are several protections built-in to the system to ensure accurate results. My goal is for the reader to get a short concise overview of the development and operation our drug screening system.*

**Kulcsszavak:** *drog-megelőzés, elrettentés, tiltott kábítószer, anyagcsere termékek, GC/MS, heroin, 6-mam, amfetamin, MDMA, kokain krónikus fogyasztás, drug-prevention, deterrence, illicit drugs, metabolites, GC/MS, heroine, 6-mam, amphetamine, MDMA, cocaine, chronic consumption*

## 1. BEVEZETÉS

A droggal és pszichoaktív anyagokkal való visszaélések jelei (esetei) az 1990-es évek első felében ütötték fel fejüket a Magyar Honvédségen (MH) belül. Az első komolyabb, katonai ügyészi eljárást maga után vonó, cselekmények feltárására 1995-1996-ban került sor. A probléma kezelése érdekében halaszthatatlanná vált, a Honvédségen belüli drog-prevenációs stratégia kidolgozása.

Egyértelmű volt, hogy a jogi és műszaki háttér kiépítése során, a nagyobb létszámú hadsereg miatt több esetszámmal, így tapasztalattal is bíró NATO tagországok, drogmegelőzési rendszereit vesszük alapul. Első körben a Német Szövetségi Hadsereg (Bundeswehr) és az USA fegyveres erői által kiépített rendszereket tekintettük követendő példának. A liberálisabb, megengedő-elterelő jogi keretfeltételek, és ennek folyományaként, a „nem zéró tolerancia” elvén alapuló drog-prevenációs stratégiája miatt is, a Bundeswehr által működtetett rendszert, sem akkor sem most nem tartottuk, illetve tartjuk adaptálhatónak a Honvédség keretein belül. A Honvédelmi Minisztérium (MH) drogmegelőzési stratégiájának kiépítése során ezért, a zéró tolerancia elvén alapuló amerikai modellt vettük alapul.

A minisztérium két fronton indított támadása, a probléma kezelésére, a keresleti és kínálati piacot vette célba. A képzés és elrettentés kulcs szerepet játszott abban, hogy az illegálisan alkalmazott drogok iránt megnyilvánuló keresletet redukáljuk, ami közvetlent hatással volt a kínálati piacra is. A cél nem az volt, hogy minden egyes drog-használót katonai bíróság elé citáljanak, azonban elegendő minden egyes, bizonyítottan drogot fogyasztó szolgálati személy eltávolítása, a honvédség kötelékéből, kivétel nélkül megtörtént. Ezeknek a szankcióknak az elrettentő hatása, amelyek bevezetését az idáig eltelt idő is igazolt, a szabályszegések radikális csökkenéséhez vezetett. A drogszűrésekkel párhuzamosan létrehozott, megelőzéssel foglalkozó drog-prevenációs egységeknek, a vezető állomány részére tartott továbbképzések célja az volt, hogy felhívják a parancsnoki állomány figyelmét, az alárendelt állomány illegális droghasználatából eredő veszélyekre és az abból fakadó konzekvenciákra. Az oktatások során kihangsúlyozták az előjárók felelősségét, az alárendelt állomány mentális- és fizikai egészségéért és szociális biztonságáért. Az illegális drog-használat pedig közvetve vagy közvetlenül ezeket veszélyezteti.

A HM drog-prevenációs szervezetei mindemellett szorosan együttműködnek a rendőrség, illetve a vám-, és pénzügyőrség kábítószer ellenes szervezeteivel, hogy nyomonkövessék, felderítsék és megállítsák az országba illegálisan beáramló kábítószer importot és az átmenő (tranzit) forgalmat.

A nagyobb hadsereggel, így esetszámmal rendelkező NATO tagországok tapasztalatai alapján fennáll a veszélye annak is, hogy az Afganisztánba kitelepült magyar alakulatoknál szolgálatot teljesítő egyének, potenciálisan aktív résztvevői legyenek az illegális drog-kereskedelemnek, mivel Afganisztán a föld egyik vezető ópium termelője. Az "exportált" ópium finomításával a cél-, illetve tranzit országokban morfint és heroint állatíznak elő, melyek a kábítószer piac legkeresettebb termékei közé tartoznak. Az Afganisztánból származó drogok felvevő piaca elsősorban Európában találhatóak, ahol a NATO hadseregekben szolgáló egyének potenciális áldozatai lehetnek a drog használathoz köthető erőszakos cselekményeknek.

Feltételezéseink szerint, és számos visszajelzés alapján, a drog-szállításban érdekelt személyek által kialakított drog hálózatból befolyó összegeket, olyan vállalkozásokba fektetik be, mint:

- az illegális fegyverkereskedelem,
- a terrorizmus pénzelése,
- a terroristák, illegális bevándorlók becsempészése,
- a leánykereskedelem és a prostitúció.

Végül és nem utolsó sorban, potenciálisan tömegpusztító fegyverek beszerzésére és kifejlesztésére is fordíthatják.

Ez egy olyan "piszkos" hálózat, amelyet változatos, hitvány, és ördögi célok megvalósítása érdekében hoztak létre. A fogyasztott pszichoaktív anyagok és kábítószeresek között fokozatosan nő az olyan parti-drogok aránya, mint az designer drogok, amely trend, nemcsak a katonai, hanem a civil közösségek életére is fokozott veszélyt jelent. Ezek a vegyületcsoportok, a szervezetből gyorsan kiürülnek, illetve olyan mérgező szennyezéseket tartalmaznak, amelyek a fogyasztó halálát is okozhatják. A problémát nehezíti az is, hogy a drogok előszűrésére az immunoassay módszer általában nem alkalmas, így beazonosításuk legtöbb esetben hullaszervekből történik. Sok fogyasztó csak később ismeri fel, hogy ezek a drogok alkalmi fogyasztás esetén is, hosszabb távon, a kognitív funkciók nagyfokú romlásához, ill. halálhoz vezet. Ez különösen olyan szolgálati beosztásokban jelenthet nagy veszélyt, ahol fiatal katonák, nagy koncentráció képességet igénylő, kifinomult eszközök kezelését kapták feladatuk vagy ilyen szakterületet felügyelnek.

A katonai hivatás egy veszélyes munka, ahol a katonák nagy teljesítményű harci eszközöket működtetnek és komplex integrált rendszereket használnak a szolgálatuk teljesítése során. Mindezek miatt a terrorizmus elleni háborúban, itthon és hadműveleti területen szolgálatot teljesítő nemzetközi koalíció minden egyes hadseregének, így a Magyar Honvédségnek is egyik legfőbb célja, hogy az illegális drog-fogyasztást (kereskedelmet) visszaszorítsa. Az alábbi összefoglaló tanulmányomban röviden felvázolom, a drog elleni hadviselésben alkalmazott stratégiánk hatékonyságát és a kábítószeres elleni háború megvívásához szükséges anyagi-, technikai-, jogi és személyi feltételrendszer kialakításának és működtetésének körülményeit.

## **2. A DROGSZŰRÉSEK MŰSZAKI ÉS JOGI KERETFELTÉTELEI KIALAKÍTÁSÁNAK TÖRTÉNETE AZ USA FEGYVERES ERŐINÉL**

### **2.1. A vizsgálatok elindítása és a megfelelő jogi-, technikai háttér megteremtése (1971-1980).**

Az Amerikai Egyesült Államok Védelmi Minisztériuma 1971-ben indította el a drog-vizsgálati programját, válaszul a vietnámi háborúból visszatérő, aktív szolgálatot teljesítő állomány drog-fogyasztási problémájának kezelésére. A cél az volt, hogy egyrészt megfelelő orvosi ellátást és a rehabilitációs lehetőségeket nyújtsanak a drog-fogyasztáson tetten ért egyének számára, másrészt számos esetben, súlyosabb jogi következményekkel járó intézkedéseket is fogantatosítottak ellenük. Eredetileg minden egyes drog-típusra akartak teszt-vizsgálatokat végezni, azonban a rendelkezésre álló technikák (elsősorban időbeni) korlátai és nem utolsó sorban a szakmai tapasztalatok alapján, leszűkítették a vizsgálatokat amfetamin, ópium, és barbiturát származékokra.

A tesztek végrehajtásához változatos technikai módszereket alkalmaztak. Az első immunoassay módszer, amit az előszűrésekhez alkalmaztak a FRAT (Free Radical Analytical Technique) volt. A megerősítéses vizsgálatokat spektro-fluorometriával végezték. Az amfetaminok és barbiturátok esetében az előszűréseket vékonyréteg kromatográfiával végezték, a megerősítő vizsgálatokat pedig gáz-kromatográfiás (GLC) eljárással hajtották végre. Már a fejlesztések korai szakaszában is két lépcsős vizsgálatokat alkalmaztak: az első lépcsős szűrések során pozitívnak bizonyult mintákat, egy második lépcsős megerősítő vizsgálatnak is alávetették.

1974-ben a DOD alá tartozó laboratóriumok az elővizsgálatok során, rutinszerűen mért három drogtípus esetében, áttértek a radio-immunoassay (RIA) módszeres mérésre, mely nagy kapacitása miatt jóval nagyobb mennyiségű minták lemérését tette lehetővé rövidebb idő alatt. Még ugyanebben az évben a bíróságok megtiltották, hogy a bizonyítottan drogfogyasztó

katonák ellen, a hadseregen belül, jogi lépéseket foganatosítsanak. Ez a lépés jelentősen rontotta a program hatékonyságát. Mindezek ellenére 1975-80 között az előszűrésen szűrt minták vizsgálatát kiterjesztették kokainra és fenilciklinidekre (PCP) is.

## **2.2. A technikai-, jogi háttér továbbfejlesztése és a GC/MS vizsgálatok bevezetése (1981-82).**

1981 elején a DOD fokozta erőfeszítéseit annak érdekében, hogy csökkentse a drogfogyasztást mind a három fegyvernem (Navy, Marine Corps, Army) esetében, mivel a DOD anonim kérdőíves kutatásai azt jelezték, hogy az alacsonyabb beosztásban szolgálatot ellátó sor- és (al)tiszti állomány esetében, radikálisan megnövekedett a drogfogyasztó személyek száma.

A fenti tényezők vezettek a haditengerészet jól ismert „Háború a drogok ellen” elnevezésű akciójának elindításához, melynek 10 pontos programja közül, a drog vizsgálatok csak az egyik, de leghatékonyabb pontot képezték. A drogszűrések hatékonyságának növeléséhez hozzájárult az is, hogy, még ebben az évben, a civil bíróságok felülvizsgálták korábbi állásfoglalásukat, mely szerint a testnedvek vizsgálatából nyert pozitív eredmények ismét jogi következményekkel jártak. Ugyancsak jelentős lépés volt, az immunoassay és GLC vizsgálatok kifejlesztése és kiterjesztése a THC-ra is.

Az új változások számos, nagy kihívás elé állították a haditengerészet alárendeltségében működő laboratóriumokat. Az egyik közülük az volt, hogy a cannabinoid (THC) származékok előkészítése, kivonása és GLC vizsgálata extrém mértékben lassú, megbízhatatlan és munkaidő igényes volt. Mivel az előszűrések során a minták nagy része THC pozitív volt, és csak a GLC technikával tudták, (alacsony megerősítési rátával) bebizonyítani a drog fogyasztás tényét, ezért megemelkedett a drogfogyasztók aránya a THC tekintetében.

A fentiekén túlmenően, a haditengerészet volt a legelső, ahol intézményesítették a vett minták nyomon követhető (felügyelet) melletti mozgását (mintavétel, szállítás, vizsgálat, adatértékelés ill. adattárolás). Ezt követően minden fegyvernem kialakította a saját prioritásainak megfelelő drog vizsgálati programját, melynek következtében a DOD ajánlásai érvényüket veszítették, s csak a minőségi kontroll és felügyelet maradt a hatáskörében.

Mindezek folyamánként, a visszavezethető, felügyelet melletti mintavétel és a műszeres mérések nagy száma miatt a rendszer, jelentős mértékben túlterhelődött.

További problémát okozott a jól képzett személyzet hiánya, amely alkalmas lett volna a nagy mennyiségű minták gyors levizsgálására, az akkor érvényben volt, törvényszéki szabályoknak megfelelően. A naponta beérkező nagy mintaszám kezelhetetlensége, illetve a műszaki és adminisztratív tevékenységek standardizálásának hiánya miatt, a haditengerészet négy laboratóriuma, számos hiányosság következtében nem volt alkalmas egy jó minőségi kontroll (quality control) eljárás bevezetésére. Mindezek a hiányosságok, és a nagy átfutási idők, a fals negatív eredmények számának az emelkedéséhez vezettek. A legsúlyosabb eset az oaklandi laboratórium esetében történt, ahol a minta-előkészítés során alkalmazott eszközökben- a rosszul végzett mosogatás következtében- visszamaradt detergens miatt, több ezer fals-pozitív eredmény született az alacsony szenzitivitású GLC vizsgálatok eredményeként.

1982 végén a haditengerészet megkezdte a mérések minőségének és a vizsgálatok kapacitásának fejlesztését. A műszaki- és adminisztratív eljárások egységesítésével, a laboratóriumok akkreditálásával, és nem utolsósorban a GLC vizsgálatoknak gázkromatográf-tömegspektrométeres (GC/MS) mérésekkel történő kiváltásával, sikerült egy jól működő, és megbízható eredményeket produkáló laboratóriumot kialakítani.

A fenti változások együttes hatása eredményeként, a haditengerészet által kifejlesztett laboratórium követendő példaként szolgált a többi fegyvernem alárendeltségében működő laboratóriumok számára is.

A haditengerészet által kifejlesztett program elsődleges célja az elrettentés, melynek keretében a mintavétel, történhet gyanú alapján, a sorozás során végrehajtott szűrések keretében, és véletlenszerűen. A vett minták nagyobb hányadát, ennek megfelelően véletlenszerűen vett anonim minták képezik. A vizelet-vétel szigorú felügyelet mellett történik, a mozgás folyamata pedig jól nyomon követhető. A haditengerészet által üzemeltetett négy laboratórium éves kapacitása 2,2 millió minta, melyeket öt drog osztályra: amfetamin származékokra, ópiátokra, kokainra, PCP-re és THC-ra vizsgálnak. Bizonyos esetekben a barbiturátok vizsgálatára is sort kerítenek.

### 2.3. Minta vizsgálati protokoll és minőség biztosítás.

A vizsgálatokat első lépésben RIA módszerrel végzik, pozitívítás esetén, a vizsgálatokat megismétlik, ismételt pozitívítás esetén a megerősítő vizsgálatokat GC/MS eljárással hajtják végre (1. táblázat). Minden egyes minta vizsgálati szekvencia a standardokon kívül, tartalmaz a GC/MS cut-off érték (1. táblázat) körüli standardokat, pozitív- és negatív-kontrollt, valamint vak kontrollt is. A minta-előkészítést megelőző lépésben a mintákhoz és a standardokhoz is belső standardokat adnak (quality controll), a kivonás alatti veszteségek eliminálása érdekében. A minták adagolása automata mintaadagolóval történik az automatizálhatóság érdekében.

<i>Drog típusok</i>	<i>RIA cut-off értékek (ng/mL)</i>	<i>GC/MS cut-off értékek (ng/mL)</i>
amfetamin származékok	1000 (500)*	1000 (500)*
barbiturátok	200	200
kokain metabolit	300 (150)*	100
ópiátok (szabad) morfin	300 (2000)*	300 (2000)*
(kodein)	300 (2000)*	300 (2000)*
6-monoacetil-morfin	(300)*	(15)*
fenilciklinidek (PCP)	25	25
cannabinoidok (THC)	50	15

**1. táblázat.** A DOD által javasolt cut-off határértékek (1982)

\* zárójelben, a jelenleg érvényben lévő cut-off értékek

A GC/MS méréseket Selective Ion Monitoring (SIM) módban végezték oly módon, hogy a vizsgált vegyületek és deuterált analógjaik három legintenzívebb (legnagyobb valószínűséggel és reprodukáltsággal mérhető) fragmens ionját monitorozták. Az elsődlegesen mért adatok: a kromatográfiás csúcs retenció ideje, a csúcsterület nagysága, és a standard vegyületek és deuterált analógjainak belső ion aránya, melyeket megfelelően a standard koncentrációjának, nyerték a kalibrációs görbét. Amennyiben a minőségi-, és mennyiségi kiértékelés során kapott értékek nem feleltek meg a quality kontroll követelményeinek, az a minta ismételt vizsgálatát vonta maga után.

A haditengerészet által kialakított rendszer kulcs elemét képezte, a széles körű felülvizsgálati rendszer, mely visszacsatolást, minden egyes pozitív minta esetén végrehajtottak. A végső, összehasonlító felülvizsgálatot a labor, minősített személyei közül, egy rangidős polgári vagy katonai vegyész hajtotta végre, akinek a munkája abból állt, hogy felülvizsgált és kiértékelte minden egyes, a műszaki és adminisztratív tevékenységekkel kapcsolatos adatot, a pozitív mintákra vonatkozóan. A minősítő tiszt pedig leellenőrizte, hogy a mintavételi edényen feltüntetett egyedi azonosító, megegyezik-e a mintavételi jegyzőkönyvben, majd pedig a vizsgálati eredményközlő lapon szereplő egyedi azonosítóval

(vizsgálati alany társadalombiztosítási száma). Megvizsgálta ezen kívül a mintavétel és mozgás láncolatát dokumentáló papírokat is. A minta csak akkor lett pozitívként kiadva, amennyiben a minősítő tiszt úgy találta, hogy a pozitív minta megfelel, minden egyes, a minőségirányítási kézikönyvben lefektetett kritériumnak.

A haditengerészet drogvizsgáló laboratóriumai széles körű, összehasonlító minőségi ellenőrzési, és minőség biztosítási programokat folytatnak. A program irányítója, a minőségirányítási felügyelő, közvetlenül a parancsnok alá van rendelve. A minőségirányítási program magába foglalja a pozitív, illetve a negatív minőségellenőrzésen túlmenően a külső ellenőrzést is. A minőségellenőrzési program fő elemét azonban a referencia anyagok (standardok, belső standardok, vásárolt vagy a laborban készített vegyszerek és oldatok) tanúsítványában (certificate) szereplő adatok képezik. A minőség biztosítás részét képezi a labor állományába tartozó személyek továbbképzése, annak dokumentációja, és nem utolsósorban, mérő rendszerek, készülékek karbantartását, hitelesítő bizonylatok felülvizsgálatait tartalmazó jegyzőkönyvek is.

A laboratóriumok belső minőségellenőrzési és biztosítási programja kiegészül egy, a DOD által szervezett és felügyelt széleskörű, külső minőségellenőrzési rendszerrel, amelyet a Fegyveres Erők Patológiai Intézete szervez. A jártassági vizsgálatok során, mind negatív, mind pedig pozitív mintáknak, a vizsgáló laborok közötti, kölcsönös cseréjére, mérésére (GC/MS) és végül összehasonlító kiértékelésére is sor kerül.

A haditengerészet által üzemeltetett laboratóriumok ellenőrzésére évente hat alkalommal kerül sor: egy alkalommal a DOD által, négy alkalommal a Haditengerészet Egészségügyi Szolgálatával és egy alkalommal a Haditengerészet Műveleti Főnöksége által. A szemle legfontosabb fázisát, a műszaki adatok és az adminisztratív dokumentációk véletlenszerű kiválasztásos alapon történő ellenőrzése képezi.

Hangsúlyozandó még, hogy a pozitív minták esetén, az érintett egyénnek, joga van a saját költségén, megismételt vizsgálatot kezdeményezni bármely magán laboratóriumnál, a rendelkezésre álló ellenminta felhasználásával. A mérési adatok és az adminisztrációs dokumentációk hitelesített másolatainak kikérése is lehetséges.

#### **2.4. Minta vizsgálati protokoll és minőségbiztosítás.**

A haditengerészet által bevezetett drog megelőzési program kielégítő mértékben csökkentette a drog-fogyasztást a saját állományán belül. Ez jórészt, a nagy számban végrehajtott, véletlenszerű, előre be nem jelentett mintavételek elrettentő hatásának volt köszönhető, melynek eredményeként 1986-ra, a pozitív minták aránya 2,5% alá csökkent. Ennek megfelelően a haditengerészet laboratóriumai folyamatosan változtatják és fejlesztik technológiájukat, annak érdekében, hogy követni tudják a tiltott drog-fogyasztási szokások változásait. Így került sor az ópiátok vizsgálati rendszerének módosítására is azért, hogy elkerüljék az étkezési mák fogyasztásából eredő fals pozitív eredmények kialakulását. Az említett esetben, a GC/MS méréseknél alkalmazott megerősítési (cut-off) határértéket felemelték mind morfinra, mind pedig kodeinre vonatkozólag és egyben a méréseket kiterjesztették a heroin fő metabolitjának, a 6-monoacetyl-morfin (6-mam), vizsgálatára is (*1. táblázat*).

Később, a drog fogyasztási szokások változásának nyomon követése érdekében, a haditengerészet laboratóriumai elkezdtek a minták korlátozott számú vizsgálatát LSD-re is. A megbízható és érzékeny GC/MS eljárás kidolgozása, a civil laboratóriumokkal történő együttműködés keretében, majd 2 évet vett igénybe.

Összegzésként az kijelenthető, ha egy laboratórium dönt a rendszeres drogvizsgálatok bevezetéséről, alaposan meg kell győződnie arról, hogy képes-e megfelelő minőségű, akkreditált vizsgálati eredmények elvégzésére, majd kiadására. Azok a laboratóriumok,

amelyek a működésük során, a követelmény rendszerükbe beépítik a NIDA ajánlásait és megfelelő katonai tapasztalatokkal rendelkeznek, jó esélyük van sikerre.

### 3. DROGVIZSGÁLATOK A MAGYAR HONVÉDSÉGBEN

#### 3.1. A rendszer kiépítése.

A Magyar Honvédségen (továbbiakban: MH) belüli drogvizsgálati program 1996. évben indult. Első körben egy reprezentatív mintán meghatározták a Honvédség, állomány kategóriánkénti veszélyeztetettségét és elkezdték felmérni a leginkább érintett csoportok drogfogyasztási szokásait, a rendszeres (anonim) mintavételek elindításával.

A MH minden állománykategóriájára (hivatásos-, szerződéses- és sorkatonák), valamint szervezeti egységére kiterjedő mintavételek segítségével meghatározták, a leggyakrabban fogyasztott kábítószereket és pszichotróp anyagokat (THC, Amfetamin származékok, Ópiátok) és nem utolsó sorban az illegális droghasználat gyakoriságát is. A vizsgálatok kiterjedtek a fogyasztási szokások (pl. milyen alkalomból, egyedül vagy társaságban fogyaszt) feltérképezésére is. A kapott adatokat területi lebontásban (megyéenként) is rendszerezték.

Az elővizsgálatok alapján megállapítást nyert, hogy a laktanyába, az eltávozást követően visszatérő állomány 10-52% közötti (átlagosan 35%-os) gyakorisággal fogyasztott valamilyen, a fent magadott típusokba, sorolható kábítószer és pszichotróp anyagot. A kábítószer-fogyasztó szolgálati személyek nagy száma igazolta, a rendszeres drogszűrések fenntartására, frekvenciájának növelésére, és továbbfejlesztésére vonatkozó céljainkat, melynek eredményeként a 2004. évre kiépítésre került egy akkreditált, objektív szempontok alapján működő komplex drogszűrési rendszer.

#### 3.2. A drogvizsgálati rendszer szintjei (lépései).

1. *A kábítószer-fogyasztás felderítése*, a csapatok egészségügyi szolgálatainak és/vagy az MH Dr. Radó György Honvéd Egészségügyi Központ (akkor MH Egészségvédelmi Intézet; MH EVI) Tudományos Intézetének (MH HEK TI) alárendeltségében működő Toxikológiai Kutató Osztályának közreműködésével (immunkromatográfiás gyorsesztekkel és módszerekkel);
2. *A fogyasztott, (többek között az 1. pontban felderített) kábítószer hatóanyagainak és/vagy metabolitjainak kvalitatív és szemi-kvantitatív meghatározása* az MH HEK TI Toxikológia Kutató osztályán alkalmazott immunkémiai módszerrel alapuló műszeres méréssel;
3. *A (2. pontban alkalmazott eljárással) pozitívnak minősülő minták megerősítő nagyműszeres gázkromatográf-tömegspektrometriás (GC/MS) megerősítő vizsgálata* révén, a fogyasztott kábítószer vagy pszichotróp anyag mind minőségileg, mind mennyiségileg egyértelműen meghatározható, azaz a fogyasztás ténye egyértelműen kizárható vagy bizonyítható.

Az 1.-2. pontban megadott vizsgálatokat az MH HEK, NAT 1-1021/2007 számon akkreditált, Laboratóriuma végzi.

#### 3.3. A rendszeres drogszűrő-vizsgálatok főbb céljai.

1. A tényleges drogfogyasztók kiszűrése;
2. A drogfogyasztás gyakoriságának csökkentése (a vizsgálatok és az alkalmazott szankciók elrettentő hatása révén);
3. A drogmegelőzési technikák hatékonyságának nyomon követése és...
4. Az objektív alap létrehozása az új cselekvési programok kialakításához.

### 3.4. Az állomány kábítószer hatása alatti állapotának ellenőrzése.

A kábítószeres és pszichotróp anyagok szűrővizsgálati rendszerének működését, és működtetését szabályozó rendeletek alapján [3, 4, 5, 6, 7] az alábbi esetekben rendelhető el drogszűrés:

- *A szolgálat-teljesítésre alkalmas állapot megállapítása céljából, az állomány illetékes-, vagy az előljáró parancsnok, illetve az általuk megbízott személyek által. Az előzetes szűrővizsgálat szakmai lebonyolítását az adott alakulat egészségügyi szolgálata hajtja végre, immun-kromatográfiás elven alapuló gyorsesztek segítségével;*
- *A kábítószer hatás alatti állapot gyanúja esetén (kötelező érvénnyel), ha valószínűsíthető a fogyasztás ténye, és a befolyásoltság alatti állapotra jellemző klinikai tünetek az állomány bármely tagjánál észlelhetők. A szűrővizsgálat szakmai lebonyolítását az adott alakulat egészségügyi szolgálata hajtja végre az immun-kromatográfiás elven alapuló gyorsesztek segítségével;*
- *Az MH HEK parancsnok által, a csapatoknál, legalább havi alkalommal;*
- *A katonai, illetve a külföldi szolgálatra való alkalmasság, valamint az egészségügyi alkalmasság minősítése keretében.*

A levett vizeletmintából, az MH HEK drogvizsgálati akkreditációval rendelkező szervezeti egységénél (TI Toxikológiai Kutató Osztály) végzett kábítószeres szűrés pozitív eredménye alapján, az EÜ PAB katonai szolgálatra alkalmatlan döntése ellen, a vizsgált személy a Másodfokú FÜV Bizottságnál fellebbezéssel élhet. Ebben az esetben a levett vizeletminta ellen-mintájából a vizsgálatot az MH HEK drogvizsgálati akkreditációval rendelkező szervezeti egységénél (indokolt esetben hasonló akkreditációval rendelkező civil laboratóriumban) meg kell ismételni, és ennek eredményétől függően kerülhet sor a Másodfokú FÜV Bizottság döntésének meghozatalára.

## 4. AZ (IMMUNOASSAY) ELŐSZŰRÉSEK ÉS A (GC/MS) MEGERŐSÍTŐ VIZSGÁLATOK HATÁKONYSÁGÁNAK FEJLESZTÉSE.

### 4.1. Az immunoassay eljárások eltérő jogi-, és klinikai következményeiből adódó technikai problémák.

A munka-alkalmassági (munkahelyi) és klinikai (terápiás) célból végzett drogszűrés első lépését minden esetben, egy rapid, és viszonylag olcsó (immunkromatográfiás elven működő) teszttel végrehajtott vizsgálat képezi. A nagy mintaszám gyors, automatikus és költséghatékony lemérése érdekében az előszűréseket, nagy teljesítményű műszeres (immunoassay) technikákkal végzik. A pozitív teszt eredmény esetén, a klinikai-gyógyászati vagy jogi következmények függvényében, megerősítő analízist is végre kell hajtani abban az esetben, amikor az előzetes eredmények azt mutatják, hogy a drogszűrés jelenléte a vizeletben meghaladja a cut-off értéket.

Az Amerikai Egyesült Államok területén dolgozó, mintegy 3000 laboratórium közül, amely immunoassay elven alapuló drogszűrést végez, csak mintegy 50 olyan akkreditált (hitelesített) laboratórium van, amely jogi következményekkel járó munkahelyi drogszűréseket is végezhet. Ezek az akkreditált laborok kivétel nélkül a Substance Abuse and Mental Health Services Administration (SAMSHA) által javasolt cut-off értékeket veszik alapul a vizsgálataik során.

A szövetségi szinten is ajánlott határértékek, legelőször az 1980-as évek közepén lettek (a SAMSHA által) meghatározva annak érdekében, hogy csökkentsék a munka-alkalmassági vizsgálatok során fellépő fals-pozitív eredmények számát. Az eredeti cut-off értékek 300 ng/mL voltak az ópium és 100 ng/mL a kokain metabolitokra, 100 ng/mL volt a marihuána (THC) származékokra, 1000 ng/mL az amfetamin származékokra és 25 ng/mL a



fenilciklidinekre (PCP). Később, 1994-ben a THC származékok esetében a cut-off értéket 50 ng/mL-re csökkentették az immunoassay technikák fejlődése eredményeként. Ennek következtében 23-25%-al emelkedett a megerősítő mérések által is igazoltan pozitív esetek száma. 1997-ben az ópiát metabolitokra vonatkozó cut-off értéket emelték 2000 ng/mL-re annak érdekében, hogy csökkentsék a mák tartalmú ételek fogyasztásából eredő fals pozitív eredmények számát.

A SAMSHA által szövetségi szinten javasolt cut-off értékeknek, a klinikai vizsgálatokra gyakorolt hatását, kevés kivétellel, ez eddig nem vizsgálták. Az egyik ilyen, ismert esetben a klinika vizsgálatok során, kísérleti célból, a THC (11-nor- $\Delta$ 9-THC-9-karbonsav) cut-off értékének 10 ng/mL-re, a kokain metabolit benzoilekgonin (BEcg) esetében pedig 100 ng/mL-re történő csökkentésének eredményeként, 1,3% és 0,9% emelkedést tapasztaltak, a bizonyítottan pozitív minták tekintetében. További vizsgálatok eredményeként, a BEcg cut-off érték 300 ng/mL-ről 80 ng/mL-re történő csökkentése miatt, több mint 100%-al megemelkedett a bizonyítottan kokain-fogyasztók száma a gyermek-gyógyászatban érintett kiskorú populáció esetében. Ez azért különösen fontos, mert az újszülöttek, nem képesek (tudatosan) olyan mértékben koncentrálni a vizeletüket, mint a felnőttek. A vizelet ozmolalitásának tartománya az újszülött periódusban 15-585 mosmol/kg között mozog, ami két éves korig nem éri el a felnőttek esetében szokásos mértéket. Ezt a tényt erősítették meg azok a kutatási eredmények, melyek szerint a bizonyítottan kokain hatása alá került újszülöttek 50%-a esetében a vizeletben található metabolit (BE) koncentráció nem haladta meg a SAMSHA által előírt határértéket.

A [8, 9] munkákban bemutatott kutatások célja az volt, hogy az immunoassay eljárások pontatlanságából adódó fals negatív eredmények számát szűkítsék és a GC/MS vizsgálatok hatékonyságát növeljék azáltal, hogy olyan precíziós-alapú határértékeket állapít meg, mérjen ki, mely a SAMSHA által javasolt cut-off értékek alatt mozog. A kutatások során alkalmazott módszerekről és a vizsgálatok tapasztalatairól kívánunk az alábbiakban egy rövid áttekintést adni.

#### **4.2. Az immunoassay módszer precizitásának (pontosságának) kimérése.**

A precíziós vizsgálatok során, a vizelet mintákat három eltérő előszűrési technikával vizsgálták:

1. Emit® reagenssel Hitachi 717 készüléken;
2. Beckman enzim immunoassay (EIA) reagenssel Synchron® CX-9 készüléken;
3. Fluoreszcens polarizációs immunoassay (FPIA) elven működő Abbot AxSYM® mérőrendszeren.

Az első két eljárás esetében egy pontos, az AxSYM esetében hat pontos kalibrációt alkalmaztak. A rutin klinikai vizsgálatok keretében a SAMSHA által javasolt cut-off értékeket alkalmazták mind a három platform esetében, amelyek a következők voltak: THC 20 ng/mL, BEcg 150 ng/mL és ópiátok 300 ng/mL.

A precíziós profilok kiméréséhez az üres, drogmentes vizeleteket, a vizsgált drog vegyületek és metabolitjaik hozzáadásával úgy módosították, hogy a kapott vizelet minta met/amfetaminra 1250 ng/mL, THC-ra 70 ng/mL, PCP-re 25 ng/mL, a kokain metabolit BEcg-ra 180 ng/mL és morfinra 380 ng/ mL legyen. Az így készített vizelet mintából, az üres (drog-mentes) vizelet hozzáadásával rendre, 80%, 60%, 40% és 20%-os hígításokat készítettek. A mintákat lefagyasztották, melyeket a mérések megkezdése előtt frissen felolvasztva 10 napon keresztül minden egyes nap, két alkalommal lemértek, mind a három platformon (összesen: [10x2x5x3]=300 mérés).

### 4.3. A megerősítő vizsgálatok végrehajtása.

A megerősítő vizsgálatokat gázkromatográf-tömegspektrométeren (GC/MS), Selective Ion Monitoring (SIM) módban végezték oly módon, hogy a fent leírtak szerinti módszerrel preparált és lefagyasztott mintákat, a felolvasztást követően 4 °C hőmérsékleten tárolták a megerősítő vizsgálatok elvégzéséig. A GC/MS mérések a minták felolvasztását követő 24-48 órán belül megtörténtek.

### 4.4. A mérési eredmények kiértékeléséből levonható következtetések.

A mért értékekből meghatározták, minden egyes drog vegyület (metabolit) precíziós profilját, mind a három immunoassay rendszerre vonatkozóan. A mérési eredmények pontatlanságát, a vizsgált drog-vegyület, egy-egy adott elméleti koncentráció értékére hígított vizelet mintáinak többszöri (10 napon át tartó megismételt) visszamérését követő, ténylegesen mért eredmények szórása alapján határozták meg (*lásd 4.2 alfejezet, 3. bekezdés*). Ez alapján minden egyes drogvegyület, minden egyes névleges koncentrációjú vizelet mintájára vonatkozó pontatlansági érték (százalékban) meg lett határozva, mind a három immunoassay platformra vonatkozóan.

A mérési adatok kiértékelése során nyert eredmények azt mutatták, hogy a legnagyobb pontatlanság értékek (>20%), a kisebb névleges koncentrációjú vizelet minták esetében voltak tapasztalhatóak. Az Emit és Beckman reagenssel végzett immunoassay méréseknél ugyanis előfordult, hogy a legkisebb koncentrációk esetében a pontatlanság értéke meghaladta a 20%-os, minőségi kontroll (quality control) által engedélyezett határértéket. Az Abbot reagensok esetében 20%-nál nagyobb pontatlanságot, még a kisebb koncentrációk esetében sem találtak.

A fenti eredményekre alapozva meghatározták az új assay specifikus precíziós határértékeket, oly módon, hogy azt a legalacsonyabb névleges koncentrációt fogadták el az új cut-off értéként, ami nem lépi túl a pontatlanság még elfogadott 20%-os határértékét.

Miután meghatározásra kerültek az új precíziós bázison alapuló határértékek mind a három immunoassay platformra, kísérletképpen kiértékeltek a régi- és az új cut-off értékek megbízhatóságát, az Emit reagens esetében (a másik két esetben nem végeztek vizsgálatokat). Az új, precíziós-bázis alapján meghatározott, cut-off értékeket (az Emit reagens esetében) a 2. táblázat tartalmazza. Ezt követően 825 darab régi vizelet minta mérési eredményei közül kigyűjtötték azokat, amelyek az Emit régi (SAMSHA által meghatározott) cut-off értékei szerint negatívak, de 2. táblázatban megadott új („\*-al jelölt oszlop) cut-off értékek fölött vannak.

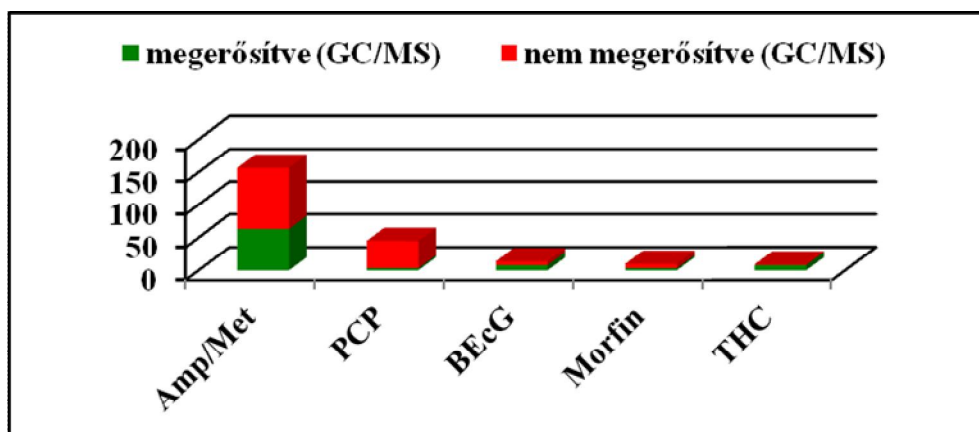
A mintegy 825 drog előszűrési eredmény átvizsgálását követően meghatározták, hogy hány százalékkal emelkedett, az új cut-off értékeket figyelembe véve, a pozitív előszűrési eredmények száma. Megállapították, hogy a legnagyobb arányú növekedés a(z) (met)amfetamin esetében volt tapasztalható (157%), majd következett a PCP (45%), BECG (14%), ópiátok (10%) és a THC (9%). Mindösszesen 102 új pozitív esetet regisztráltak, ami 15,6%-kal több mint amennyit, a hagyományos Emit cut-off értékek alkalmazásával nyertek volna (*1. ábra*).

Ezeknek, az új cut-off érték feletti, vizelet mintáknak, a GC/MS mérőrendszer által történő vizsgálatát követően kiszámolták a megerősítés arányokat minden egyes drog vegyület esetében (*1. ábra*). A legextrémebb értékeket a PCP és a THC esetében kapták, míg ugyanis az új cut-off feletti PCP minták csak mintegy 6%-a tartalmazott kimutatható PCP vegyületet, addig a THC esetében ez az arány 90%-os volt. A többi vegyületre vonatkozó megerősítési arányok a következők voltak: BECG 57%, (met)amfetamin 41%, ópiátok 27%.

Drog típusok (vegyületek)	SAMSHA cut-off értékek immunoassay előszűrés (ng/mL)			SAMSHA cut-off értékek GC/MS előszűrés (ng/mL)	
	régi	új*	jelenleg	régi	jelenleg
amfetaminok	1000	700	500	500	250
kokain (BEcg)	300	60	150	100	100
ópiátok (morfin)	300	76	2000	300	2000
(kodein)	300	---	2000	300	2000
(6-monoacetyl-morfin)	---	---	10	---	10
fenilciklinidek (PCP)	25	5	25	25	25
cannabinoidok (THC)	50	35	50	15	15

2. táblázat. A SAMSHA által javasolt cut-off értékek az Emit reagens esetében.

Számszerűleg, a GC/MS-sel vizsgált 102 új cut-off érték feletti vizelet minta közül 46 mutatott pozitívítást. Ez 7,8%-kal több mint a hagyományos Emit cut-off értékek alapján pozitívnak nyilvánított és GC/MS-sel megerősített minták száma.



1. ábra. Az új (immunoassay) cut-off érték szerint pozitívnak mért minták (drog típusonkénti) megoszlása és megerősítési rátája (GC/MS).

A megnövekedett számú fals pozitív minták növelik a megerősítő vizsgálatokra fordított költségeket. Ha a fenti eredményeket extrapoláljuk, akkor 10 000 darabos mintaszám esetén 900 darab olyan új, előszűréssel pozitívnak minősülő, minta mérését kell pluszban elvégezni, amelyek járulékosan megnövelik a megerősítő vizsgálatok költségeit. Az eredményekből azonban az is leszűrhető, hogy a THC, de különösen a PCP esetében nem éri meg az új cut-off értékek bevezetése. A THC esetében azért, mert az eredeti cut-off érték alapján pozitívnak talált minták száma, illetve a megerősítettség ráta, alig különbözik az új cut-off értékek pozitívítási (+9%) és megerősítési (90%) arányaitól. Habár a PCP esetében a mintaszám növekedése jelentősen (+45%) emelkedett az új cut-off alkalmazását követően, de a megerősítettség aránya nagyon alacsony (6%-os) volt. Figyelembe véve továbbá, az új cut-off érték alapján ópiát pozitívnak minősülő minták csekély (10%-os) növekedését és az ezzel párhuzamos alacsony (27%-os) pozitívítási rátát, s nem utolsósorban a mák-fogyasztásból eredő potenciálisan fals-pozitív eredményeket, kijelenthetjük, hogy az új (alacsonyabb) határértékek bevezetése, ebben a csoportban sem költséghatékony. Az ilyen és ehhez hasonló tapasztalatok vezettek az egyes vegyület csoportok *jelenleg* alkalmazott (SAMSHA) cut-off értékeihez (2. táblázat).

Összefoglalva az új cut-off értékek alapján történő előszűrés, a nyert többlet információ (pozitív esetek) és azok megbízhatósága (megerősítési ráta) alapján, csak az amfetamin származékok és a kokain metabolitok esetében indokolt.

## 5. ÖSSZEFOGLALÁS

Ha valaki ellátogatott volna a Magyar Honvédség egy adott katonai egységhez 1996-ban és végrehajtott volna egy, minden állomány-kategóriára kiterjedő, általános drogszűrést, annak eredményeként megdöbbenve tapasztalhatta volna, hogy a vizsgált négy szolgálati személyből legalább egy, biztosan illegális drog-használó volt. Ha valaki ellátogatna a Magyar Honvédség ugyanazon katonai egységhez 2010-ben és végrehajtaná egy, minden állomány-kategóriára kiterjedő, általános drogszűrést, annak eredményeként elégedetten konstatálhatná, hogy 100 szolgálati személy közül már csak legfeljebb 3 fő lenne tekinthető droghasználónak.

A rendelkezésünkre álló adatok szerint az 1996 és 2010 közötti időszakban, a droghasználó szolgálati személyek aránya 27.6%-ról 2.9%-ra csökkent, köszönhetően a jól kiépített, hatékony, zéró tolerancián alapuló drog-prevenációs rendszernek. A rendszer két fő eleme, a megelőzési célból tartott felvilágosító munka és az elrettentés céljából létrehozott drogszűrések közül, az utóbbi rendszer kialakításának körülményeiről, továbbfejlesztéséről és hatékonyabb működtetéséről szerettem volna rövid áttekintést adni.

### Felhasznált irodalom

- [1] IRVING I.: Drug Testing in the Military, Technical and Legal Problems, U. S. Navy, CLIN. CHEM. 34/3, 637-640 (1988)
- [2] MÁTYUS M., KOCSIS GY., BOLDIS O., Dr. GACHÁLYI A.: A kábítószer fogyasztást ellenőrző vizsgálati rendszer fejlődése a Magyar Honvédségnél. Honvédorvos. 60: 83-92 (2008)
- [3] 9/2002. (II. 28.) HM-EüM együttes rendelet: A hadkötelezettség alapján teljesítendő katonai szolgálatra és a katonai oktatási intézményi tanulmányokra való alkalmasság elbírálásáról.
- [4] 4/2003. (I. 31.) HM rendelet: A hivatásos és szerződéses katonák egészségi-, pszichikai- és fizikai alkalmasságának minősítéséről.
- [5] 58/2004. (HK. 10.) HM HVK EÜCSF szakintézkedés: a Magyar Honvédség személyi állománya kábítószer hatás alatti állapotának, illetve kábítószer fogyasztásának, vagy tartásának ellenőrzésével kapcsolatos feladatok végrehajtásáról.
- [6] 7/2006. (III. 21.) HM rendelet: a hivatásos és szerződéses katonai szolgálatra, valamint a katonai oktatási intézményi tanulmányokra való egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasság elbírálásáról, továbbá az egészségügyi szabadság, a szolgálatmentesség és a csökkentett napi szolgálati idő engedélyezésének szabályairól.
- [7] A honvédelmi miniszter 13/2009. (VIII. 26.) HM rendelete: a hivatásos és szerződéses katonai szolgálatra, valamint a katonai oktatási intézményi tanulmányokra való egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasság elbírálásáról, továbbá az egészségügyi szabadság, alkalmazásáról
- [8] Analytic Performance of Immunoassays for Drugs of Abuse Below Established Cutoff Values, Veronica I. Luzzi<sup>2</sup>, Al N. Saunders<sup>4</sup>, John W. Koenig<sup>4</sup>, John Turk<sup>2,3</sup>, Stanley F. Lo<sup>5</sup>, Uttam C. Garg<sup>6</sup> and Dennis J. Dietzen<sup>1,2,a</sup>, February 5, 2004;10.1373 /clinchem.2003.028878
- [9] Karen E. Moeller, PharmD, BCPP: Urine Drug Screening: Practical Guide for Clinicians