

Kolonics Gábor

## A KORSZERŰ UV SUGÁRVÉDELEM SZÜKSÉGESSÉGE A MAGYAR HONVÉDSÉGBEN

### *Absztrakt*

*Missziókban szolgáló bajtársainkat érő több extrém külső fizikai tényező közül az egyik nagyon komoly kockázati tényező az UV sugárzás, ami sokféle bőrkárosodást, szemkárosodást és szisztémás hatást okoz. Ezen tényezők befolyásolhatják a katonák egészségi állapotát, rövid és hosszú távú hadrafoghatóságát. Ennek megoldásában a korszerű napvédő anyagok használata és a katonai egészségvédelem részeként új UV sugárvédelmi rendszer és kiképzési rendszer játszhat szerepet. A kiképzés után kellő alaptudással kell rendelkeznie az UV sugárzásról, annak káros hatásairól különösen a melanómáról, az UV indexről – az adott terület jellegzetességeiről, az adott időben várható kockázatról. Az elkerülhető káros hatások miatt teljes mértékben-tisztában kell lennie megelőzés szempontjaival, amit a kiképzés során sajátít el.*

*The author of this article calls attention to the UV radiation is very high risk for the soldier while completing mission or home service. This risk nearly continuously exists in all theatre that influences the soldiers' applicability and serviceableness for short and long term. In the future this jeopardy will increase probably the UV exposition will show an upward tendency at home.*

*The author writes about the deleterious effect of the UV radiation and the new prospect of prevention and UV protection.*

*The author describes the required basic knowledge about the UV radiation and its side effects, the UV index, the melanoma, recognising in the early stage melanoma, personal risk factors. Acquire these basic knowledge help to avoid the harmful effects of UV radiation.*

**Kulcsszavak:** *UV sugárzás, melanoma malignum, UV index, misszió, megelőzés, kiképzés ~ UV radiation, melanoma malignum, UV index, mission, prevention, training*

## Bevezetés

Cikkemben arra kívánok rámutatni, hogy a katonai szolgálatot teljesítőket érő hatások (1. ábra) közül egyik nagyon fontos kockázati tényező a környezeti, éghajlati megterhelés, ezen belül az. Ez a kockázat az összes érintett szintéren szinte állandóan jelen van. A jövőre tekintve ez a veszély csak erősödik, valószínű az itthoni környezetben is a fokozott UV expozícióval kell számolnunk. Leírom az UV sugárzás hatásainak káros következményeit, majd az új lehetőségeket a megelőzéssel és UV sugárvédelemmel kapcsolatban.



1. ábra<sup>1</sup>

Rendszerezem azokat a tudnivalókat, amelyekkel a jövőben a kiképzés részeként tisztában kell lennie egy külszolgálatban szolgálatot teljesítő katonának. Ezen ismereteknek alapvető követelménynek kell lennie a jövőben, hiszen a káros ultraibolya (UV) sugárzás szinte állandó, biztosan előforduló, potenciális károsító hatású kockázati tényező<sup>2</sup>, a melanoma malignum (rosszindulatú festékes bőrrák) ennek függvénye, előfordulása egyre gyakoribb, gyorsan halálhoz vezethet. (Ez a tumor olyan gyorsan terjedhet, hogy a felismerést követő hónapokban halált okoz!<sup>3</sup>), rövid- és hosszútávon egyaránt befolyásolja katonáink hadrafoghatóságát.

## Magas UV sugárzás - Környezeti ártalom

Az UV expozíció jelentőségét mutatja, hogy a WHO létrehozta az INTERSUN programját, ezen keresztül, tudományos tájékoztatást és gyakorlati tanácsokat ad az UVR expozíció egészségre gyakorolt és környezeti hatásairól 1992-óta. Az INTERSUN olyan tevékenységet folytat, amely az UV túl-expozíció világszintű betegségterhének csökkentését célozza.<sup>4</sup> Ennek keretében kidolgozásra került egy, az UV sugárzás mértékét és kockázatát jellemző skála, ami a Föld felszínén mért sugárzást és a potenciális bőrkárosodás mértékére utal. Ez a Global Solar UV Index (UVI), mely egy 1-10-ig terjedő skála, amely kiegészül egy extrém értéket kifejező 11<sup>+</sup> értékkel. A növekvő szám a fokozott sugárzást, veszélyt, expozíciót jelenti. Ennek kifejlesztésében a következő nemzetközi szervezetek vettek részt: World Health Organization (WHO) együttműködve az United Nations Environment Programme (UNEP), the World Meteorological Organization (WMO), the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) és the German Federal Office for Radiation Protection (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS).<sup>5</sup>

Hazánk NATO-tagságából fakadó kötelezettségeinek egyik kiemelkedő szegmense a szövetség misszióiban történő szolgálat sikeres teljesítése, de más missziókban is jelentős állomány teljesít szolgálatot.

A hazánktól távoli missziókban (pl. Afganisztán, Irak, Ciprus, Egyiptom) szolgáló bajtársainkat érő több extrém külső fizikai tényező közül az egyik legjobban kalkulálható egészségkárosító ágens az UV sugárzás. Ezeken a szolgálati helyeken mind munkaidőben, mind szabadidőben magas a direkt napsugárzásban töltött órák száma, ami maga után vonja a rövid-, és hosszú távú egészségkárosodás lehetőségét. Saját tapasztalat alapján, Cipruson például a napsütéses napok száma megközelítheti az évi 300-at is, nyáron az UV index szinte mindig a 8-10-es tartományban mozog, az extrém 11<sup>+</sup> érték sem ritka.

A jövőben a környezeti károsodások, a globális felmelegedés, az ózonlyuk növekedése miatt ezen hatások fokozódni fognak. A Central Intelligence (Központi Hírszerzés) igazgatójának jóváhagyásával, és a National Intelligence Council (NIC–Nemzeti Hírszerzési Tanács) irányításával készült Globális trendek 2015-ben: Dialógus a jövőről nem kormányzati szakértőkkel készült írás szerint a 2015. évi kilátást a lokalizált környezeti problémáknak az egyvelege fogja jellemezni, mint az ózón és az ártalmas kemikáliák a levegőben való, nagy koncentrációja, valamint a folyóknak és a tavaknak az ipari és mezőgazdasági hulladékokkal való szennyezése. Egyes létező egyezmények, még ha alkalmazzák is őket, 2015-ben nem lesznek képesek visszafordítani azt a kiválasztott környezeti károsodást, amelynek a kezelésére tető alá hozták őket. Mindazonáltal az Antarktisz fölötti ózonlyuk növekedni fog a következő évtizedben és növelni fogja a bőrrákos megbetegedések kockázatát számos országban.<sup>6</sup>

## **A napfény és UV sugárzás hatásai az emberi szervezetre**

Az UV sugárzás hatásai: a stratum basale (a bőr bazális rétege) sejtjeiben mitózis-gátlás, timin-, uracil, citozin fotodimerizációja, az enzimek denaturálása, sejthalál és mutáció.

Napsütés hatására erythema, dermatitis solaris, melaninpigmentáció, hámphyperplasia, hyperpigmentáció jöhet létre. Krónikus problémák, azaz degeneratív elváltozások (ráncok, xerosis, teleangiectáziák, keratózisos), betegségek (polymorph fényexanthema, fototoxikus reakciók, fotoallergiás reakciók) és rosszindulatú daganatok alakulhatnak ki a bőrben.<sup>7</sup>

A bőrön kívül károsítja a szemet és erős UV expozíció csökkent immunválszt eredményezhet, ami a védőoltások hatékonyságát is befolyásolhatja.<sup>8</sup>

A tudományos irodalomból rendszeresen gyűjtött bizonyítékok felhasználásával a WHO meghatározott kilenc egészségkárosító hatást, amelyet egyértelműen az UVR expozíció okoz: Leégés, Bőröregedés, Bőr malignus melanómája (CMM), Bőr pikkelysejtes karcinómája (SCC), Bőr alapsejtes karcinómája (BCC), Szaru, vagy kötőhártya pikkelysejtes karcinómája (SCCC), Kortikális szürkehályog, Pterygium, Ajakherpesz újra aktiválása (RHL).<sup>9</sup>

## **A probléma megoldásának lehetőségei**

Az említett bőrelváltozások közül a melanoma malignum egyike a legrosszindulatúbb emberi daganatoknak, igen gyorsan növekszik, áttétet ad és jelentős halálozási aránnyal bír. A korai felismerés sem szavatolja az eredményes kezelést, ezért kizárólag a hatékony megelőzéstől várható jelentős eredmény. A többi elváltozás esetében is a legfontosabb a megelőzés. Kutatásomban a missziókban szolgáló katonákra ható extrém UV sugárzás káros hatásának lehető legnagyobb kiküszöbölése játszik szerepet. Tervezem egy új, természetes alapanyag ú és költség-hatékony UV védő készítmény fejlesztését, továbbá a festékes bőrrák progressziójának csökkentését célzó metil-donor vegyületek tesztelését in vitro és in vivo.

Eredményeink felhasználásával a katonai egészségvédelem részeként új UV sugárvédelmi rendszert dolgozunk ki, ennek fontos része a misszió előtti kiképzésbe beépített anyag az UV

sugárzásról, káros hatásairól és a megelőzésről melyeket készség szinten ismernie és használnia kell a kiképzett állományoknak.

## Alapvető ismeretek

### 1. UV sugárzás

Ultraibolya (ibolyántúli) fény, röviden: UV, a látható fénynél rövidebb, de a röntgensugárzásnál hosszabb hullámhosszú elektromágneses sugárzás. Hullámhossztartománya (200–400 nm), ami a látható és a röntgensugárzás közé esik.

Szokásos felosztása:

**UV-A** (400–315 nm), más néven hosszuhullámú

**UV-B** (315–280 nm), más néven középhullámú

**UV-C** (100–80 nm), más néven rövidhullámú

A legfontosabb ultraibolya sugárforrás a nap sugárzása, amelynek egy részét – a 250-350 nm tartományt – a levegő ózonrétege elnyeli.<sup>10</sup> Az UV sugárzás szintje függ a következőktől:

- Nap magassága: minél feljebb van a Nap az égen, annál magasabb az UV sugárzás szintje, és annál nagyobb az UVB mennyisége az UVA-hoz képest. Az UV sugárzás szintje változik a napszaktól és az évszaktól függően is.
- Szélességi kör: minél közelebb vagyunk az egyenlítői területekhez, annál magasabb az UV sugárzás szintje.
- Felhőtakaró: az UV sugárzás szintje a felhőtlen ég alatt a legmagasabb. Ennek ellenére, még felhős ég esetében is magas lehet az UV sugárzás szintje az atmoszférán belüli szóródás miatt.
- Magasság: nagyobb magasságokban az atmoszféra vékonyabb és a légnyomás csökken, ezért kevesebb UV sugárzás nyelődik el.
- Ózon: az atmoszférában lévő ózon elnyeli az UV sugárzás egy részét, amely különben elérné a földfelszínt. Az ózon csökkenés megnövekedett UVB szinteket okoz, ugyanakkor hatása csekély az UVA szintekre.
- Felszíni visszaverődés: a fű, talaj és víz kevesebb mint 10%-át veri vissza az UV sugárzásnak; a friss hó több mint 80%-ot; a száraz homok kb. 15%-ot, míg a tengeri tajték kb. 25%-ot.

Egyének esetében az UV expozíció függhet még a következő tényezőktől:

- Viselkedés (pl. a fokozottan veszélyes időben a tűző napsugárzás kerülése)
- Napsugárzás elleni védelmek (pl. ruházat, sapka, napvédő krém és napszemüveg) használata<sup>11</sup>

### UV index

Az UV Index az UV sugárzás mértékét és kockázatát jellemző skála, ami a Föld felszínén mért sugárzást és a potenciális bőrkárosodás mértékére utal. Ez a Global Solar UV Index (UVI), mely egy 1-10-ig terjedő skála, amely kiegészül egy extrém értéket kifejező 11<sup>+</sup> értékkel.<sup>12</sup> Értelemszerűen minél magasabb az index annál nagyobb a kockázat. Minden értékhez egy színek tartozik. (Bővebb ismertetése a Megelőzés címszó alatt.)

## Káros hatások

A következőkben felsoroltakat egyértelműen az UV expozíció okozza: leégés, bőröregedés, bőr rosszindulatú melanómája, bőr pikkelysejtes karcinómája, bőr alapsejtes karcinómája, szaru, vagy kötőhártya pikkelysejtes karcinómája, kortikális szürkehályog, pterygium (kúszóhártya), ajak herpesz újra aktiválása<sup>13</sup> (valószínű az immunrendszer gyengítése révén).

## 2. Melanoma malignum

### Jellemzői

A bőr festékes anyajegyárka az egyik legrosszindulatúbb daganatos elváltozás, igen gyorsan növekszik és ad áttétet. Gyógyítható, ha korán felismerik, de az előrehaladott esetek gyógyítására nincs kilátás. Jellemző tünetei a következők lehetnek: az anyajegy asszimetriája, nagy mérete, szabálytalan alakja és színe, változó színe dörzsölés helyén, gyors növekedése, gyulladása, nedvezése, rajta pörk képződése.<sup>14</sup>

### Egyéni kockázati tényezők

A melanómára hajlamosító tényezők az egyén fokozott kockázatára hívhatják föl a figyelmet. Ezen tényezők előfordulása megsokszorozza a melanóma előfordulásának valószínűségét olyan egyénekkel szemben, akiknél nem szerepel ilyen egyéni kockázati elem.

Egyéni kockázati tényezők<sup>14</sup>:

Hajszín	szőke vagy vörös
Bőrtípus	1. vagy 2. típus (lásd alább)
Súlyos napégések száma	többszöri előfordulás
Anyajegyek száma	Fiataloknál >50, Időseknél >100

A bőr típusai pigment tartalom és napfényre adott válasz alapján<sup>8</sup>:

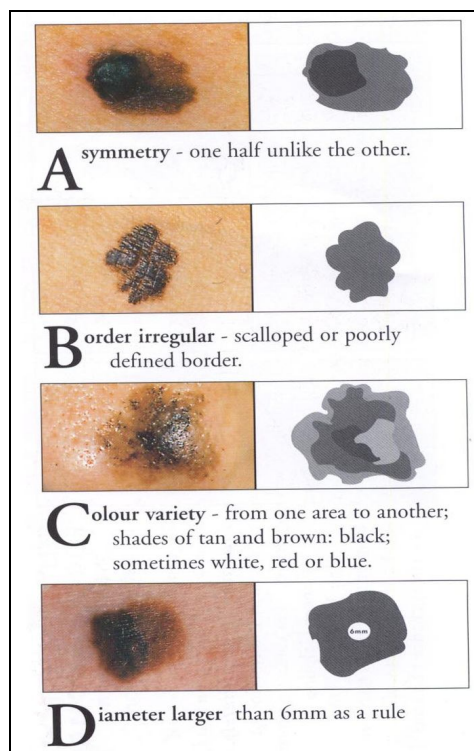
1. típus: fehér bőr, sosem barnul, csak leég
2. típus: fehér bőr, rögtön leég, nehézségek árán barnul le
3. típus: fehér bőr, gyorsan barnul, ritkán ég le
4. típus: fehér bőr, sosem ég le, csak barnul
5. típus: barna bőr
- 6.. típus: fekete bőr

### Gyanújelek

A korai melanoma felismerését segítő tünetek:

1. Anyajegy megnagyobbodása, vagy új elváltozás hirtelen megjelenése
2. Szabálytalan alak kialakulása
3. Egyenetlen szín megjelenése
4. 6 mm vagy nagyobb átmérő
5. Jóindulatú elváltozásban gyulladás megjelenése
6. Nedvezés, pörk, vagy vérzés megjelenése
7. Érzékenységváltozás

Egyszerűsített változata az ún. ABCD-szabály (2. ábra, angolul): **A**symetry (aszimmetrikus forma), **B**order (szabálytalan szegély), **C**olour (egyenetlen szín), **D**iameter (magnövekedett átmérő). Később kapcsolódott még egy pont **E**levated (kiemelkedett anyajegy).



2. ábra<sup>15</sup>

### 3. Megelőzés













#### UV index ismerete

Megelőzés szempontjából kiemelkedően fontos az UV index ismerete. Egyrészt a kiképzés során az adott misszió sajátosságainak ismertetésekor ki kell térni a terület éghajlatára, időjárására ezen belül az UV index karakterisztikájára, azaz az év különböző szakában milyen értékek várhatóak. Másrészt már a helyszínen az adott napon várható értékről tudjunk tájékozódni, ami a szolgálatok megtervezésében segít UV kockázat tekintetében. A helyszínen UV adatokat kaphatunk az egészségügyi szolgálattól, a hadművelettől, katonai vagy helyi médiumoktól (TV, rádió, internet). Az UV index szám és szinkódjait a WHO ajánlása alapján értelmezzük.<sup>16</sup>

Megfelelő ismeretek alapján tervezhető a megfelelő megelőzés és védelem. Tervezéskor a következőket kell szem előtt tartani:

- Lehetőleg 10-14 óra közt direkt napsugárzás ne érje a katonát,
- UV indexnek megfelelően védőruha viselésének előírása (karimás sapka, UV védő napszemüveg, test nagy részét fedő ruházat),
- lehetőség szerint tartózkodjon árnyékban, kötelező napvédő krém használata (nem használható a nap expozíció idejének meghosszabbítására)<sup>17</sup>

Hasonlóan más missziókban használt kártyákhoz, rövid ismertetőkhöz (pl. újraélesztésről, aknákról stb.), az 1. mellékleten egy rövid két oldalas UV kártyát készítettem, amit kiképzéskor mindenkinek elérhetőnek kellene lennie, zsebben hordható, a főbb szempontokat tartalmazza és később is a megelőzést segítheti.

	Kockázat	Szükséges védelem	
	ALACSONY		
	MÉRSÉKELT		
	MAGAS		
	NAGYON MAGAS		
	SZÉLSŐSÉGES		
	védőeszköz használata		árnyékos helyen tartózkodni lehetőség szerint

3. ábra<sup>18</sup>

### Irodalomjegyzék

- [1] Kóródi Gyula Dr.: Az agykoponya lövési sérüléseinek korszerű ellátása szervezési- és szakmai szempontok alapján, a NATO tagságunkból fakadó kihívások tükrében Phd értekezés, 2005 ZMNE
- [2] OCCUPATIONAL DISEASES A Guide to Their Recognition June, 1977 DHHS (NIOSH) Publication No. 77-181
- [3] The Merck Manual, Melania 1999
- [4] WHO Ténylap N<sup>o</sup> 305, 2006
- [5] Global Solar UV Index: A Practical Guide, © World Health Organization 2002
- [6] Global Trends 2015, NIC 2000–02 December 2000, GPO Stock number 041–015–00211–2
- [7] Somos Zsuzsanna: A korszerű bőrgyógyászat alapjai, Springer 1995
- [8] <http://www.epa.gov/sunwise/publications.html>
- [9] WHO Ténylap N<sup>o</sup> 305, 2006
- [10] Dési Illés Dr.: Népegészségtan, Semmelweis kiadó 1998

- [11] WHO Ténylap N<sup>o</sup> 305, 2006
- [12] Global Solar UV Index: A Practical Guide, © World Health Organization 2002
- [13] WHO Ténylap N<sup>o</sup> 305, 2006
- [14] Somos Zsuzsanna: A korszerű bőrgyógyászat alapjai, Springer 1995
- [15] [www.cancer.ie/cancerInfo/types/skin.php](http://www.cancer.ie/cancerInfo/types/skin.php) (2008.10.25.)
- [16] Global Solar UV Index: A Practical Guide, © World Health Organization 2002
- [17] WHO Ténylap N<sup>o</sup> 305, 2006
- [18] <http://www.who.int/uv/publications/en/UVIclip.pdf> (2008.10.25.)