

**ZRÍNYI MIKLÓS**  
**NEMZETVÉDELMI EGYETEM**

Bolyai János Katonai Műszaki Kar  
Katonai Műszaki Doktori Iskola

dr. Hullám István

**AZ EXTRÉM MEGTERHELÉSEK MENTÁLIS KÖVETKEZ-  
MÉNYEINEK MULTIFAKTORIÁLIS VIZSGÁLATA ÉS  
ELEMZÉSE: AZ EREDMÉNYEK ALKALMAZHATÓSÁGA  
AZ ALKALMASSÁGOT ÉS BEVÁLÁST VIZSGÁLÓ SZAK-  
ÉRTŐI RENDSZEREK FEJLESZTÉSÉBEN**

című doktori (PhD) értekezésének tézisei

**BUDAPEST**  
**2005**

**Doktorjelölt:** dr. Hullám István

**Témavezető:** Dr. habil. Fűrész József orvos ezredes, CSc  
egyetemi magántanár

### **A tudományos probléma megfogalmazása**

A jövő hadserege a nemzeti és szövetségi követelményeknek és az információs társadalom kihívásainak egyaránt megfelelő, meghatározott elvek, eljárások és doktrínák alapján felépülő, képességalapú haderő, melynek feladatrendszere, szervezeti felépítése, felszerelése és fegyverzete, valamint személyi állománya és annak kiképzettsége összefüggő rendszert képez. A NATO tagságból eredő kötelezettségek és a nemzetközi biztonságot fenyegető tényezők egyaránt indokolják az ilyen típusú gyors, hatékony műveletekre képes, válságkezelésben és védelemben, továbbá szövetségi keretekben is alkalmazható katonai alakulatok létrehozását. Mindezen új kihívások, és a belőlük fakadó tartós, fokozott és extrém, fizikai és pszichikai stresszterhelések (valamint ezek különböző kombinációi) tudományos igényű tanulmányozása fontos feltétele a fenti cél megvalósításának. A személykiválasztás (alkalmassági és beválás vizsgálatok) szakértői rendszerének, a változó követelményrendszer szerinti fejlesztése, a kiképzés, és a speciális feladatokat ellátó állományok képességfejlesztő és szinten tartó tréningje egyaránt igénylik a stresszterhelések kutatásának, a gyakorlatban is hasznosítható tudományos eredményeit.

A fokozott fizikai és pszichés megterhelések rendkívül összetett hatást gyakorolnak az emberi teljesítményre. Ez a hatás a teljesítmény minőségi és mennyiségi változásában is regisztrálható. A katona fizikai és pszichés képességei a fokozott és extrém terhelés hatására változnak. Ennek eredményeképpen az egyedek és a csoport egyes fizikai és pszichikai jellemzői olyan változásokon mennek keresztül, amelyek az egyed és a csoport teljesítőképességének csökkenését, a veszélyeztetettség növekedését okozhatják.

A katonai tevékenység tartalmát tekintve, az egyszerű, általános, rutin műveletektől, az összetett, speciális ismereteket, fizikai és mentális képességeket, készségeket igénylő feladatok végzéséig igen széles skálán mozog. A legkülönbözőbb időtartamú, bonyolultságú, fizikai és mentális erőfeszítést igénylő feladtvégzések (terhelések) során képződő teljesítmény eléréséhez a katonáknak a különböző pszichikai és fizikai funkciókat tekintve az átlagosnál nagyobb terhelhetőségnek kell megfelelniük. Alapvető fontosságú kérdés, hogy a katonai teljesítmény aspektusából mely funkciók kerülnek előtérbe. Több évtizedes neuropszichiátriai szakorvosi gyakorlatom (mind a fegyveres erők, mind a belügyi fegyveres testületek tagjainak gyógyító-

megelőző ellátásában) során tapasztaltam, a tartós terhelésnek kitett személyek pszichikai, pszichomotoros és élettani funkcióinak különböző fokú amortizációját. A hangulati – érzelmi élet tartós megváltozásához, az egyszerűbb és összetettebb memória, valamint szenzomotoros funkciók szubjektív és klinikai vizsgálattal kimutatható romlása is gyakran társult. A tartós teljesítményromlás kialakulásának eredményes megelőzéséhez egyre több ismeretre van szükség a pszichikai teljesítmények tartós, kumulálódó, illetve extrém terhelésekre bekövetkező változásairól. A nemzetközi katonáorvosi szakirodalomban megjelent közlemények többsége a fiziológiai változásokra fókuszál, a pszichikai változásokat, teljesítményeket bemutató közlemények többnyire hazai populáción nem standardizált tesztekkel nyert adatokat közölnek, ezért azok nehezen adaptálhatók. Mindezek alapján határoztam el, hogy a feladat végrehajtás folyamatában fogom vizsgálni az akut pszichés, és a szubkrónikus komplex (fizikai és pszichikai) terhelések hatását a katonai teljesítményt befolyásoló olyan tényezőkre, mint a kognitív (memória, információ elemzés, döntéshozatal, téri orientáció), az egyszerű és összetett szenzomotoros funkciók, valamint a hangulati – érzelmi állapot és a fizikai fittség.

### **Hipotézisek:**

1. Akut, extrém mértékű stressz hatására sérül a friss emléknymok tárolása és a téri orientáció.
2. Szubkrónikus fizikai és pszichés stressz hatására a csökkenés irányában változnak olyan, a feladat végrehajtás, és a teljesítmény szempontjából fontos mentális tényezők, mint a hangulati beállítódás, érzelmi stabilitás, memória, komplex szomato-szenzoros tevékenység.
3. A fizikai fittség szerepet játszik a feladatmegoldás szempontjából fontos hangulati – érzelmi tényezők, és más mentális funkciók megóvásában azon elvi megfontolás alapján, hogy ugyanazon terhelés a fittebb szervezet számára relatíve kisebb energia ráfordítást igényel, mint a kevésbé fitt személy számára.
4. A P.I.S.I. teszt differenciál olyan mentális képességeket reprezentáló személyiségjellemzők között, melyek fontosak az alkalmassági és beválási vizsgálatok szempontjából.
5. A P.I.S.I. és a Hobfoll féle Coping tesztből kiválaszthatók a coping funkciók minőségét meghatározó paraméterek, melyek alapján jó és gyengébb coping funkciókkal bíró

csoporthoz képezhetők a katonai főiskolás hallgatókból. Az így képzett csoportok elkülönülnek a terhelésre bekövetkezett mentális funkcióváltozásaik alapján is.

6. Kidolgozható olyan modell, mely egyesíti a coping folyamatokat, az akut és krónikus stressz hatásmechanizmusait, és a feladat végrehajtás szempontjait.

### **Célkitűzések**

- a) A feladat végrehajtás során alkalmazható pszichológiai tesztek és más vizsgáló eljárások kiválasztása.
- b) Jellemezni a fokozott fizikai és pszichés stressz hatását a katonai teljesítmény szempontjából fontos pszichés komponensekre.
- c) Vizsgálni a fizikai fittség szerepét, a katonai teljesítmény szempontjából fontos pszichés működések integritásának megőrzésében.
- d) Vizsgálni a coping funkciók szerepét, a katonai teljesítmény szempontjából fontos egyes pszichés működések integritásának megőrzésében, kiválasztott katonai populációban. Vizsgálni a coping funkciók lehetséges szerepét a fegyveres testületi alkalmazás és beválás megítélésében, és helyét a különböző szintű személykiválasztásban.
- e) Modellrendszert felállítani a teljesítmény, a feladat végrehajtás, a coping funkciók és mechanizmusok általános és katonai adaptációjához.
- f) Vizsgálni az akut pszichés stressz hatását a feladat végrehajtás sikeressége szempontjából fontos kognitív és más mentális funkciókra.

### **A kitűzött célok megvalósítása érdekében a következő módszereket alkalmaztam:**

- a) Mérőrendszert alakítottam ki a feladat végrehajtás eredményességében releváns pszichikai és fiziológiai folyamatok detektálására.
- b) Tanulmányoztam a fokozott fizikai és pszichés stressz hatását a katonai teljesítmény szempontjából fontos pszichés komponensekre.
- c) Tanulmányoztam a fizikai fittség szerepét, a katonai teljesítmény szempontjából fontos pszichés működések integritásának megőrzésében.
- d) Bemutattam a coping funkciókat leíró elméleteket, a hazai és a nemzetközi szakirodalom releváns közleményei alapján, különös tekintettel a coping szerepére az eredmé-

nyes feladat-végrehajtáshoz szükséges mentális működések integritásának megőrzésében. Vizsgáltam a coping funkciók szerepét, a katonai teljesítmény szempontjából fontos egyes pszichés működések integritásának megőrzésében, a kiválasztott katonai populációban.

- e) Modellrendszert dolgoztam ki a teljesítmény, a feladat végrehajtás, a coping funkciók és mechanizmusok kölcsönhatásainak általános és katonai adaptációjához.
- f) Vizsgáltam az akut stressz hatását a feladat végrehajtás sikeressége szempontjából fontos kognitív és más mentális funkciókra, rendészeti szakközépiskolás és civil főiskolás populációkban.

## **A kutatómunka összefoglalása és összegzett következtetések**

A célkitűzésekben megfogalmazott kutatási célok elérése érdekében két modellhelyzetben tanulmányoztam az akut és a szubkrónikus stressz hatásait a feladat végrehajtás sikerességében szerepet játszó néhány pszichikai működésre.

Szituációs ház modellben civil főiskolás, és rendészeti szakközépiskolás csoportokkal vizsgáltam az akut stressznek, a feladat végrehajtás előtt röviddel memorizált adatok felidézésére gyakorolt hatását. Igazoltam, hogy az akut stressz hatására szignifikánsan nőtt az útvonal tévesztések száma, romlott a friss információknak a téri orientációban való alkalmazása.

Szubkrónikus (4 napos) fizikai és pszichés stressz szituációban, a homogén katonai főiskolás csoport terhelés előtti és utáni értékeit vizsgálva sikerült igazolni, hogy a túlélési kiképzés során átélt, kumulálódó terhelések detektálhatóan befolyásolják a feladat végrehajtás szempontjából fontos néhány lelki tényező működését. Sikerült igazolni a késleltetett memória, és a komplex szituatív memória tesztek adatainak statisztikai elemzésével, hogy a katona számára fontos információk tárolása és reprodukciója a terhelés hatására szignifikánsan romlik, hasonlóan az automatizmus szintjéig begyakorolt, komplex szenzomotoros működésekben (fegyver szét és összeszerelés) nyújtott teljesítményekhez. Ugyanakkor az egyszerűbb szenzomotoros funkciók, um. reakció idő és találati pontosság javulása volt megfigyelhető a figyelemképesség mérése során.

A feladat végrehajtás szempontjából fontos, néhány pszichikai funkció kimerülését befolyásoló tényezők közül vizsgáltam a fizikai fittség hatását, feltételezve, hogy az adott fizikai terhelés a fizikailag jobban felkészült csoport esetében kisebb mértékű stresszhatást eredményezhet. Bár a Kis-Lüscher teszt kvalitatív értékelési módszerrel

nyert eredményei azt mutatták, hogy a jobb fittségi paraméterekkel rendelkezők csoportjában a pozitív hangulati beállítódás magasabb %-os arányban fordult elő, és terhelés hatására mindkét csoportban azonos %-os mértékkel romlott, a korrelációs elemzés ezt nem erősítette meg.

A komplex kognitív, mikromanipulációs és térorientációs képességek vizsgálata esetén (mozaik próba), a kiindulási értékek tekintetében az átlagon felüli fittségi paraméterekkel rendelkező csoportban a jó teljesítmények aránya jelentősen magasabb volt, mint az átlagos csoportban. A túlélő kiképzés hatására a fenti eredményekhez hasonlóan a teljesítmény az alacsonyabb fittségű csoportban emelkedett, míg a korábban jobb értékeket mutató csoportban csökkent.

A figyelemképesség tesztel vizsgálva a reakcióidőt és a találati pontosságot megállapítottam, hogy a kevésbé, és az átlag feletti fitt csoport az egyszerűbb szenzomotoros funkciókban kezdetben nem különbözött jelentősen egymástól, ugyanakkor a kevésbé fitt csoport teljesítménye terhelés hatására jelentősebben javult. Ugyanakkor az edzettek és az edzetlenek komplex szenzomotoros funkcióját fegyver szét-összeszerelés teszten vizsgálva megállapítható volt, hogy az edzetlenek esetében a terhelés hatására szignifikánsan nagyobb százalékban növekedett a végrehajtási idő szemben az edzettekkel, és növekedett azok aránya, akiknél a végrehajtási idő megnyúlása már erős kockázatot jelent.

Kiemelhető a regisztrált eredmények közül, a memória teljesítmény késleltetett és komplex szituatív módszerű vizsgálatánál kapott adatok, melyekkel igazoltam, hogy a fitt csoport esetében a késleltetett módszerrel mért memória teljesítmény romlása szignifikánsan kisebb volt terhelés hatására, mint a kevésbé fitteknél. A komplex szituatív memória teljesítmény romlása is mérsékeltebb volt a fittebbeknél.

A disszertációban vizsgáltam a coping funkciók alkalmasság vizsgálati értékét. P.I.S.I. teszt felhasználásával igazoltam, hogy a többéves tevékenységük alapján sikeresnek minősíthető rendőri állományon belül, a coping funkciókat reprezentáló faktorok közül a Mobilizáló - Alkotó Alrendszer a magyar átlagon felüli értéket mutat. Ugyanakkor azon hivatásos állományú személyeknél, akik szituatív pszichés betegség miatt kórházi felvételt nyertek, ez a paraméter átlag alatti értéket vett fel. A két populáció a P.I.S.I. teszt faktoronkénti összehasonlításban szignifikánsan különböznek egymástól ( $t$  – próba). Az adatokat további statisztikai elemzésnek alávetve, az átlagok, szórások, gyakoriságok és korrelációk alapján, a *Növekedésérzés*, a *Szinkronképesség*, az *Érzelmi kontroll*, és az *Önszabályozás* faktorok segítségével a két populáció megalapozottan elkülöníthető, és a megjelölt faktorok egymással is pozitív korrelációt mutattak. A katonai főiskolás hallgatókat

megvizsgálva a coping funkciók szempontjából az átlagos tartományon belüli értékek voltak detektálhatók. A katonai főiskolások és a speciális feladatokat ellátó hivatásos rendőrök teszteredményeit összehasonlítva, az Érzelmi kontroll kivételével valamennyi teszt faktor esetében  $p < 0,001$  feletti szignifikanciával a hivatásos rendőrök értek el magasabb értékeket. Az eredmény úgy interpretálható, hogy a rendőrök csoportja a beválás szempontjából erősen szelektált volt.

A sikeres feladat végrehajtáshoz szükséges coping funkciók (Hobfoll féle Coping teszt), a hangulati – érzelmi állapot (Kis-Lüscher teszt), és a fittség egyes jellemzőit (VO2 max, testzsír%) detektáló tesztek eredményeinek pszichometriai elemzése alapján kimutattam, hogy: 1) az erős stresszélményt kifejező magas Lüscher konfliktus2 mutató korrelál az Ösztönös és az Antiszociális megküzdési stratégiával; 2) a fittebb állapotot kifejező alacsonyabb testzsír% negatívan korrelál az Antiszociális megküzdési stratégiával; 3) a fittebbekre szignifikánsan jellemzőbb az erősebb önkontrollt reprezentáló Elkerülő megküzdési stratégia; 4) a vizsgált katonai főiskolás populációban az Ösztönös, az Antiszociális, és az Agresszív megküzdési stratégiák között szignifikáns kapcsolat mutatható ki; 5) a konfliktus feszültség mértéke, az Indirekt, Antiszociális, és Agresszív megküzdési stratégiák megjelenési aránya és a megküzdési összpontszám szignifikáns együttjárást mutat a vizsgált csoportban.

A coping funkció mechanizmusát egymásra épülő modellekben /30-31-32. ábrák/ értelmeztem a feladat végrehajtásban játszott potenciális szerepe aspektusából. A korábbi gyakorlati tapasztalatok és a kísérleti eredmények alapján a coping funkciót kiterjesztettem a szakmai coping fogalmára, és modellben ábrázoltam /30-31-32. ábrák/ az akut és a szubkrónikus pszichés és fizikai stressz hatásmechanizmusát. Kísérleteim alapján feltételezem, hogy a stresszorok által aktivált elsődleges jelenségértelmezés oly mértékben köti le az adatprocesszálas mechanizmusát, hogy blokkolódik a feladat végrehajtáshoz szükséges döntési mechanizmusok vonala /32. ábra/.

## **Új Tudományos eredmények**

1. Igazoltam a P.I.S.I. tesztet kipróbálva a szakmailag bizonyított rendőri, és pszichés betegség miatt kezelt belügyi hivatásos populáció adatainak összehasonlító elemzésével azt, hogy differenciál olyan képességek (és változásuk) esetén, melyek az alkalmasság és a beválás szempontjából fontosak.
2. Bizonyítottam, hogy az akut stressz hatására a friss emléknymok tárolása sérül.

3. Bizonyítottam, hogy a szubkrónikus fizikai és pszichés stressz hatására megváltoznak olyan a feladat végrehajtás, és a teljesítmény szempontjából fontos mentális tényezők, mint a hangulati beállítódás, érzelmi stabilitás, memória funkciók, komplex szomato-szenzoros tevékenység. Fizikai terhelés hatására pozitív irányban mozdulnak el az egyszerűbb funkciók állapotjelzői pl.: reakcióidő, találati pontosság.
4. Bizonyítottam, hogy a fizikai fittség, azon elvi megfontolásból, hogy ugyanazon terhelés a fittebb szervezet számára relatíve kisebb energia ráfordítást igényel, mint a kevésbé fitt személy számára, szerepet játszhat a feladatmegoldás szempontjából fontos érzelmi tényezők megóvásában.
5. Modellt dolgoztam ki a létező coping, és más kognitív modellek egyes elemeinek adaptációjával a feladat végrehajtás szempontjait figyelembe vevő coping folyamatokra. Beépítettem az akut és a szubkrónikus stressz hatásmechanizmusát, és a modellt kiegészítettem egy, az informatikából kölcsönzött működési modellel, melyben a háttér memóriakapacitások és a processzorkapacitások együttműködése volt az analógia. Az akut, és a szubkrónikus stressz is, az aktuálisan perzisztáló élményanyag feldolgozására fókuszáló processzorra hatva háttérbe szorítja a jövőorientált, feladatmegoldásra irányuló impulzusok feldolgozását.

### **Az értekezés eredményeinek felhasználhatósága, javaslatok**

- a) A coping képesség, és a stresszkezelés személyiségdimenzióit detektáló pszichológiai tesztekkel (P.I.S.I. és Coping teszt) végzett vizsgálataim igazolták, hogy tartalmaznak olyan faktorokat, melyek differenciálnak a sikeres, bevált, és a pszichés zavarral kezelték között, ezért javaslom alkalmazását, a speciális alkalmasságot és beválást vizsgáló eszkörendszerben további tapasztalatszerzés, a későbbiekben pedig a minősítő, szakértői szempontrendszer bővítése céljából.
- b) Javaslom a feladat végrehajtás, és a teljesítmény szempontjából fontos olyan mentális tényezők, mint a coping készség, a hangulati beállítódás, érzelmi stabilitás, memória, komplex kognitív és szomato-szenzoros tevékenység további vizsgálatát szituációs módszerrel, különböző szempontok szerint szelektált populációkban.
- c) A kutató csoportommal végzett eddigi vizsgálataim, és a közölt részeredmények alapján hazai, de feltehetően nemzetközi viszonylatban is olyan originális kutatási irány körvonalazódik, mely az akut, extrém stressznek a különböző pszichikai teljesítmé-



nyekre gyakorolt hatását vizsgálja feladat végrehajtás közben. Az eddig lefolytatott, és a tervezett vizsgálatok értékes adatokat fognak szolgáltatni a tudományos kutatás, és a fegyveres erőkben, valamint a fegyveres testületekben alkalmazott kiképzési, felkészítési és tréning rendszerek számára.

- d) Az akut és a szubkrónikus, fizikai és pszichés stressz hatására bekövetkező képességcsökkenés megértése, és a vezetői döntéseknél való figyelembe vétele különösen fontos a parancsnoki tevékenység során.
- e) Eredményeim adatokat szolgáltatnak a korszerű szenzorok és érzékelő rendszerek fejlesztése számára.
- f) Eredményeim megerősítik a fizikai állóképesség jelentőségét, a különleges igénybevételnek kitett személyek esetén.

#### **Az értekezés tárgyában megjelent, illetve kiadásra elfogadott publikációk:**

1. **dr. Hullám I.: Doktori (PhD) értekezés koncepció.** ZMNE Katonai Műszaki Doktori Iskola, Kard és Toll, 2003. , Budapest
2. **dr. Hullám I. – Györffy Á.: A szélsőséges környezeti hőmérséklet hatása a védelmi szférában dolgozók pszichikai teljesítményére.** ZMNE /Védelem-Egészségtudomány, Tananyag fejezet/, 2003, Budapest (Megjelenés alatt)
3. **dr. Hullám I.: A személykiválasztás rendszermodellje a terrorelhárító szolgálatnál.** Humán Szemle, 2003/IV., Budapest
4. **dr. Hullám I. – dr. Bilkei P.: A személykiválasztás elméleti alapjai és módszertani sajátosságai a BM rendvédelmi szerveinél.** Honvédorvos, LVII. Évf., 2004/2. szám ISSN 0133-879 pp.199-209.
5. **dr. Hullám I.: Az elektronikus szakirodalmi tájékozódás a kutatás szolgálatában.** Kard és Toll, 2003., Budapest
6. **dr. Hullám I. – Györffy Á. – Végh J.: Katonai tevékenységekkel kapcsolatos terhelések pszichológiai vonatkozásainak vizsgálata, Túlélő táborig kiképzés körülményi között.** Honvédorvos, 2004, Budapest LVII. évf. 2004/2. szám pp.165-191. ISSN 0133-879
7. **dr. Hullám I. – Györffy Á. – Végh J. : Pszichikai teljesítmény változások katonai túlélő kiképzés során.** Honvédorvos, 2004. (58) 3-4 szám 340-341. o., Budapest

8. **I. Hullám – Á. Győrffy – J. Végh: „Psychological examination of burdening effects of military activities in survival camp circumstances.”** AARMS, 2005, Budapest (megjelenés alatt)

#### **További publikációk:**

1. **dr. Hullám I.** – dr. Barsi J.: Multiprocesszoros adatfeldolgozás az idegrendszerben. Technika, 1980. , 8: p. 21.
2. **dr. Hullám I.:** „Mikroszámítógép – hálózat” az élő szervezetben. Finommechanika – Mikrotechnika, 1982. , 6:169-173.
3. dr. Kovács G. – **dr. Hullám I.** – dr. Lukács H. – dr. Hilszmajer I.: **Pszichiátriai megbetegedések manifesztációja a katonai szolgálat során.** Honvédorvos, 1990, 42. évf. , 3-4:177-185.
4. **dr. Hullám I.** – dr. Barsi J. : **Az informatika szerepe a neuropszichiátriai diagnosztikában.** Magyar Informatikusok I. Világtalálkozója, Budapest, 1996. , p. 417-424.
5. **dr. Hullám I.** – dr. Rihmer Z. – dr. Kovács L. – dr. Tahin Zs. – dr. Kovács G.: **A pánikbetegség előfordulása leszerelő sorkatonáknál.** Honvédorvos, 1996, 4: 276-281.
6. **dr. Hullám I.** – dr. Barsi J.: **A kommunikációs jelenségek tartalmi elemzése.** Magyar Informatikusok II. Világtalálkozója, Budapest, 2000. , p. 519-524.
7. Dr. Bíró G. – **dr. Hullám I.** – Dr. Kovács M.: **A nemzetközi trendek hatása a Gábor Dénes Főiskola fejlődésére.** Informatika 7. évf. 1. szám 33-36. o., 2004, Budapest
8. **I. Hullám – Á. Győrffy: Psychological Training for a better self Management in the EU after enlargement.** Informatika 7. évf. 5. szám 48-52. o., 2004., Budapest
9. Ágoston Gy. – **dr. Hullám I.** – dr. Kovács M.: **A műszaki és a biológiai tudományos lehetőségek kombinálása.** Informatika 7. évf. 3. szám 59-63. o., 2004, Budapest
10. Dr. Szilágyi T.: **Felnőttképzési kézikönyv. /dr. Hullám I. - szerkesztő/,** LSI Informatikai Oktatóközpont, 2004, Budapest ISBN 963 577 347 1
11. Gy. Ágoston – **I. Hullám** – M. Kovács: **„The Combination of technological and scientific Potentials”** Informatika 7. évf. 2004/5. szám pp. 48-52. ISSN 1419-2527