

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Nastja Puhar

**Sodobna sredstva za premagovanje psihofizičnih omejitev  
pehotnega vojaka**

Diplomsko delo

Ljubljana, 2010

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Nastja Puhar

Mentor: doc. dr. Uroš Svete

**Sodobna sredstva za premagovanje psihofizičnih omejitev  
pehotnega vojaka**

Diplomsko delo

Ljubljana, 2010

## *Zahvala*

*Zahvala mentorju doc. dr. Urošu Svetetu za pomoč in nasvete,  
kolegom in kolegicam za spodbujanje in motivacijo  
ter  
družini, ki mi vedno stoji ob strani in me podpira.*

## **SODOBNA SREDSTVA ZA PREMAGOVANJE PSIHOFIZIČNIH OMEJITEV PEHOTNEGA VOJAKA**

Vojaški poklic kot specifična služba od svojih zaposlenih zahteva visoko raven psihofizične pripravljenosti. Kljub modernizaciji in spreminjanju v načinih vojskovanja mora biti pehotni vojak vedno v odlični psihofizični pripravljenosti. Le tako je lahko uspešen in učinkovit pri opravljanju svojega dela. Dejstvo je, da imamo ljudje kljub različni stopnji pripravljenosti psihofizične omejitve, ki nas zadržujejo in nas omejujejo pri doseganju določenih ciljev. In ravno zato znanost in tehnologija težita k razvoju vse večjega števila sredstev za premagovanje teh omejitev.

Diplomsko delo govori o sodobnih sredstvih, ki naj bi pripomogla pri premagovanju psihofizičnih omejitev posameznika oziroma pehotnega vojaka. Poleg tega diplomsko delo opredeljuje psihofizične lastnosti posameznika in njegove omejitve. Poudarek je na sodobnih sredstvih, ki vplivajo ali pa bodo vplivala na psihofizične lastnosti vojaka. Diplomsko delo se osredotoča na sodobna sredstva kot so eksoskeleton, elektronska čutila, mamila in psihotropne snovi, zdravila ter prehranska dopolnila.

**Ključne besede:** psihofizične omejitve, zmogljivost, pehotni vojak.

## **MODERN MEANS OF OVERCOMING PSYCHOPHYSICAL LIMITATIONS OF AN INFANTRY SOLDIER**

The military profession as a specific service requires a high level of physical and mental preparedness from its employees. Despite modernization and changes in the field of methods of warfare, an infantry soldier must be in excellent physical and mental condition. Soldiers can be effective and efficient in their work only by fulfilling these requirements. It is a fact that humans, despite different level of preparedness, have a lot of psychophysical limitations, which are holding them back and restricting them to achieve certain goals. Therefore science and technology tend to develop more means of overcoming these limitations.

The thesis analyses the modern means that would help overcome the psychophysical limitations of individuals or infantry soldiers. In addition, the study identifies the physical and mental characteristics of an individual and his limitations. The emphasis is put on modern means which affect or will be affecting the physical and mental characteristics of a soldier. The thesis focuses on modern means such as exoskeleton, electronic sense, narcotics and psychotropic substances, medicines and food supplements.

**Key words:** psychophysical limitations, efficiency, infantry soldier.

## KAZALO

Seznam kratic .....	7
1 Uvod .....	8
2 Metodološko hipotetični okvir .....	8
2.1 Predmet in cilj proučevanja .....	8
2.2 Raziskovalno vprašanje .....	8
2.3 Metode proučevanja .....	9
2.4 Struktura naloge .....	9
3 Temeljni pojmi .....	9
3.1 Pehotni vojak in psihofizična pripravljenost .....	9
3.2 Psihofizična omejitev .....	10
4 Psihofizične omejitve pehotnega vojaka .....	10
5 Sodobna sredstva za premagovanje psihofizičnih omejitev .....	15
5.1 Eksoskeleton .....	16
5.1.1 The Berkeley Lower Extremity Exoskeleton (BLEEX) .....	16
5.1.2 Sarcos Exoskeleton .....	17
5.1.3 MIT Exoskeleton .....	17
5.1.4 Hybrid Assistive Leg (HAL-5) .....	18
5.2 Elektronska čutila .....	19
5.3 Mamila in psihotropne snovi .....	19
5.3.1 Narkotiki .....	20
5.3.2 Depresorji .....	20
5.3.3 Poživila .....	20
5.3.4 Halucinogeni .....	21
5.3.5 Kanabis .....	21
5.4 Zdravila .....	22
5.4.1 Analgetiki .....	23
5.4.2 Antidepresivi .....	23
5.5 Anabolični agensi .....	24
5.5.1 Androgeni anabolični steroidi .....	24
5.5.2 Ostali anabolični agensi .....	24
5.6 Prehranska dopolnila .....	24
5.6.1 Izdelki z dodanim kofeinom .....	25

5.6.2	Izotoniki .....	26
5.6.3	Energijske ploščice in geli.....	26
6	Zaključek.....	26
7	Literatura.....	29
8	Priloge .....	33
	Priloga A: Poenostavljen diagram človeške hoje.....	33
	Priloga B: The Berkeley Lower Extremity Exoskeleton (BLEEX).....	33
	Priloga C: Sarcos Exoskeleton.....	34
	Priloga Č: MIT Exoskeleton .....	34
	Priloga D: Hybrid Assistive Leg (HAL-5).....	35

## **Seznam kratic**

BLEEX – Berkeley Lower Extremity Exoskeleton

DARPA – Defense Advanced Research Projects Agency

EPHA – Exoskeleton for Human Performance Augmentation

HAL-5 – Hybrid Assistive Leg

LSD – D-lysergic acid diethylamide

MIT – Massachusetts Institute of Technology

PAP – Prostatic acid phosphatase

RS – Republika Slovenija

SCN – Suprahiazmatsko jedro hipotalamusa

SV – Slovenska vojska

VB – Velika Britanija

WEAR – Wearable Energetically Autonomous Robot

ZDA – Združene države Amerike

## **1 Uvod**

V današnjem svetu stresa, nove tehnologije ter hitrega in zahtevnega tempa življenja, nam proizvajalci ponujajo vse več sredstev, ki naj bi nam olajšala življenje. Prav tako je tudi v vojski, saj je vojak še toliko bolj izpostavljen stresnim in neizogibnim situacijam, ki zahtevajo tako psihično kot tudi fizično odlično pripravljenost.

Vsak dan se srečujemo z novimi sredstvi, od tistih, ki so dostopna vsem do tistih, katerih uporaba je namenjena izključno določenim službam in namenom. Prav tako je tehnologija s svojim hitrim razvojem nedvomno spremenila tako vsakdanje življenje kot tudi področje vojskovanja. Vloga vojaka na bojišču se je z vsakim novim orožjem in kosom komunikacijske opreme razširila, postala je bolj zapletena, zahtevana hitrost odzivanja pa je vse večja. Ravno zato vojska kot specifična služba zahteva od svojih pripadnikov tako psihično kot tudi fizično dobro pripravljenost, kar pomeni, da zahteva visoko raven telesne pripravljenosti in dobre gibalne sposobnosti.

Kljub modernizaciji in spremembam načina vojskovanja je psihofizična pripravljenost za vojaka ključnega pomena, je osnova za dobro in učinkovito delovanje na bojišču. Prav tako so naloge v sodobni vojski povezane z zelo visokimi in dolgotrajnimi telesnimi in psihičnimi obremenitvami in ravno zato mora biti vojak vedno dobro psihofizično pripravljen.

## **2 Metodološko hipotetični okvir**

### **2.1 Predmet in cilj proučevanja**

Predmet proučevanja v diplomski nalogi so sodobna sredstva za premagovanje psihofizičnih omejitev pehotnega vojaka. Zaradi dejstva, da je to področje zelo široko, sem se skozi diplomsko nalogo skušala opredeliti na sredstva, ki so in bodo po mojem mnenju tudi v prihodnje vplivala na psihofizično zmogljivost vojaka pehote. Cilj diplomske naloge je opredeliti in predstaviti sodobna sredstva ter se seznaniti z njihovimi učinki na psihofizične sposobnosti pehotnega vojaka.

### **2.2 Raziskovalno vprašanje**

Raziskovalno vprašanje, ki sem si ga zastavila v diplomski nalogi: *Ali lahko sodobna sredstva res premagajo psihofizične omejitve posameznika oz. pehotnega vojaka? Ali pri doseganju*



*tega obstajajo kakšne omejitve?* Poleg tega me zanima tudi dejstvo ali je uporaba teh sredstev samo kratkotrajno učinkovita oz. ali imajo sredstva na dolgi rok le negativne posledice na delovanje pehotnega vojaka.

### **2.3 Metode proučevanja**

Pri pisanju diplomske naloge sem uporabila naslednje metode proučevanja:

- *metoda zbiranja literature*; pred začetkom pisanja diplomske naloge sem skušala zbrati čim več koristne in raznolike literature, iz katere sem pridobila določeno znanje, na podlagi katerega sem začela s pisanjem diplomskega dela;
- *metoda analize in interpretacije primarnih* (dokumenti, pogodbe, poročila,...) *in sekundarnih* (strokovne knjige, internetni viri, strokovni članki, zborniki...) *virov*;
- *deskriptivna metoda*, s pomočjo katere sem opredelila in razčlenila pojme na njihove posamezne sestavine.

### **2.4 Struktura naloge**

Diplomsko delo je strukturirano tako, da je poleg uvoda in zaključka sestavljeno še iz štirih glavnih delov oz. večjih vsebinskih sklopov.

V prvem poglavju je metodološko hipotetični okvir, kjer opredelim predmet in cilj proučevanja, predstavim raziskovalno vprašanje in metodološki pristop. V drugem delu razdelam temeljne pojme, tretji sklop diplome pa sem namenila psihofizičnim omejitvam posameznika, saj je poznavanje le-teh za nadaljnje razumevanje naloge ključno. V četrtem delu naloge sem se posvetila sodobnim sredstvom, ki vplivajo na psihofizično dejavnost pehotnega vojaka, tu sem se osredotočila predvsem na eksoskeleton, elektronska čutila, mamila in psihotropne snovi ter na zdravila in prehranska dopolnila. V zaključku pa povzamem svoje ugotovitve, ter poskušam odgovoriti na raziskovalno vprašanje.

## **3 Temeljni pojmi**

### **3.1 Pehotni vojak in psihofizična pripravljenost**

Pehota je najstarejši rod kopenske vojske in v SV tudi najštevilčnejši rod. Usposobljena in namenjena je učinkovitemu bojnemu delovanju ne glede na vrsto zemljišča, bojišča in ne glede na vremenske pogoje. Kljub temu, da se je motorizirala oz. mehanizirala od vojaka

zahteva dobro psihofizično pripravljenost. Pehotni vojak je torej poklic, ki ga opravlja vojak v rodu pehote, poleg tega pa mora biti zaradi narave svojega dela odlično psihofizično pripravljen.

Da je psihofizična pripravljenost vojaka res pomembna dokazuje to, da mora vsak kandidat pred vstopom v SV uspešno opraviti ustaljen postopek sprejema. Ta zahteva zdravniški pregled, preverjanje gibalnih sposobnosti, psiholoških značilnosti, intelektualnih sposobnosti ter varnostno preverjanje. Pri zdravniškem pregledu mora kandidat izpolnjevati določene zdravstvene kriterije, pri preverjanju gibalnih sposobnosti, kjer je poseben poudarek na dokazovanju hitrosti, gibljivosti, koordinaciji gibov, vzdržljivosti in moči, pa mora uspešno opraviti vse preverjene discipline (Pišot in Šimunič 2008; Preverjanje gibalnih sposobnosti 2010).

Zaradi zahtevane dobre psihofizične pripravljenosti dajejo v SV velik pomen tudi redni telesni vadbi, ki jo v vseh enotah izvajajo v obliki jutranje vadbe. S tem vzdržujejo dobro telesno pripravljenost, poleg tega pa jim vadba omogoča zdravo in manj stresno življenje ter jim zagotavlja večjo odpornost. Prav tako morajo vsi zaposleni v SV letno opraviti testiranje gibalnih sposobnosti, kjer morajo izpolniti minimalne standarde fizične pripravljenosti (Pišot in Šimunič 2008, 15).

### **3.2 Psihofizična omejitev**

Definiciji psihofizične omejitve se bom posvetila v naslednjem poglavju, ker je za definiranje tega pojma potrebno sprva opredeliti tako psihično kot tudi fizično sposobnost posameznika, saj se omejitve nanašajo na njihovo delovanje.

## **4 Psihofizične omejitve pehotnega vojaka**

Da bi razumeli pojem »psihofizične omejitve vojaka«, moramo sprva opredeliti nekaj splošnih, tako psihičnih kot tudi fizičnih, značilnosti človeka. Sama se bom osredotočila le na nekaj pomembnih dejavnikov, saj je vse skorajda nemogoče opisati. Dejavniki, ki omejujejo vojaka pri opravljanju svojega dela in ki so me prepričali v izbor sodobnih sredstev, so torej potreba po spanju, tekočini, hrani in energiji, količina obremenitve ki jo zdrži vojak, kako na delo vpliva utrujenost in izčrpanost, osredotočila pa se bom tudi na nekatere večje težave v današnjem svetu, in sicer stres, izgorelost, tesnobo ter strah.

## **Odtegnitev spanja**

Ihan (2008) v svoji projektni nalogi *Vpliv ekstremnih naporov in poškodb na imunsko stanje in obolevnost z okužbami* navaja, da je ena izmed temeljnih lastnosti človeškega organizma izjemna prilagojenost na 24-urno obdobje dneva in noči, ki jo omogoča notranja biološka ura v suprahiazmatskem jedru hipotalamusa (SNC). Naloga SCN je, da sprejema informacije o časovnem dogajanju iz okolja, te informacije obdeluje in usklajuje procese v organizmu. Za notranjo homeostazo organizma je pomembna časovna usklajenost posameznih sistemov, pri čemer iztirjenje posameznega procesa vpliva na druge in s tem na celoten organizem. Danes ima zniževanje količine spanja velik vpliv na človeško zdravje, kar pomeni, da smo bolj dovzetni za okužbe, obolenja in občutenje stresa.

Študije v ZDA in VB so pokazale, da več kot 48 ur trajajoča budnost skoraj povsem ohromi delovanje enote. Opazijo se psihološke motnje pri vojaki, in sicer pojavijo se prisluhi, prividi, zmanjša se razsodnost, vojaki pa postanejo veliko bolj dovzetni za strah in tesnobo (McNab 2007, 30). Glede na to, da se vojaki pogosto znajdejo v situacijah kjer morajo biti budni, pozorni in pripravljeni za delovanje več kot dva dni, ni dvoma, da tudi sami ne posežejo po različnih sredstvih.

## **Tekočina in hrana**

Dnevna količina tekočine, ki jo človeški organizem potrebuje za normalno delovanje je 2,5 litra. Brez vode človek zdrži največ deset dni, brez hrane pa v povprečju kar dva meseca. Redno pitje zadostnih količin vode je najpomembnejši vir zdravega življenja. Poveča se nam zbranost in odpornost proti boleznim, voda pa poleg tega pripomore k večji psihični in telesni kondiciji ter deluje antistresno (Škapin 2010).

Zaradi fizičnega napora, s katerim se soočajo vojaki, bom navedla tudi dnevne potrebe po soli. Pri posamezniku je ta potreba okrog 0,5g soli. V okoliščinah, ko se človek močno znoji, pa se potrebe po soli zvišajo na 3–5g. V primerih ko pride do kroničnega pomanjkanja soli se pojavijo utrujenost, ravnodušnost in lahko tudi krči. Sol je potrebno nadomestiti z raztopinami ali s temu namenjenimi tabletami (Sperryn 1994, 74).

Za rast, razvoj, obnavljanje tkiv, telesno toploto in delo, človek potrebuje energijo, ki jo dobi v obliki hrane. V mirnem stanju so pri moških zahteve okoli 2600 kcal na dan, pri ženskah pa približno 2200 kcal na dan. Energijske potrebe oseb, ki se ukvarjajo s športi, v katerih prevladuje energijska komponenta, pa so lahko tudi trikrat do štirikrat večje (Grosar in Ismajlovič 2010, 64). Poleg količine prehrane je za rast in razvoj mišičnega tkiva pomembna

predvsem kakovost prehrane. Popolna prehrana tako vsebuje ogljikove hidrate, beljakovine, maščobe, vitamine, rudnine in vodo. Vnos hrane je potrebno uravnatežiti s porabo energije, hrana pa mora vsebovati prava razmerja posameznih sestavin (Sperryn 1994, 71). Jurdana v Pišot in Šimunič (2008) pravi, »da vojakom svetujejo dnevno zaužiti 1000 do 1500mg kalcija, 1000mg fosforja in 400 IU vitamina D. Vsaj 55% kalorij, ki jih zaužijejo s hrano, pa naj bi bilo kompleksnih ogljikovih hidratov«.

### **Obremenitev in moč**

Dejstvo je, da nekateri ljudje lažje premagujejo večja bremena in so nagnjeni k hitrim prirastkom moči pri ustrezni vadbi kot drugi. Velikokrat gre za podedovano značilnost, ki pa se ujema tudi s posameznikovim značajem (Ušaj 2007, 118). Tako so na primer agresivni ljudje sposobni izraziti večjo moč kot umirjeni in počasni ljudje.

Moč je sposobnost za učinkovito izkoriščanje sile mišic pri premagovanju zunanjih sil in ima tri pojavne oblike. Dejavniki, ki vplivajo na moč so morfološki, funkcionalni, psihološki in biološki, pri čemer se bom osredotočila le na zadnja dva dejavnika.

*Psihološki dejavniki*, ki lahko vplivajo na izraz moči so emocionalna afektna stanja, vedenjske značilnosti, motivacija in patološka psihična stanja. Dejstvo je, da je človek v stanju strahu in jeze sposoben izraziti neprimerno več moči kot v umirjenem stanju. V stanjih afekta zaradi izločanja posebnih hormonov pride do nedelovanja zaviralnega centra<sup>1</sup> in tako je človek sposoben aktivirati 50–60% več motoričnih enot, s tem pa izrazi večjo moč kot običajno. Poleg tega je eden pomembnih psiholoških dejavnikov tudi motivacija, ki posameznika žene k doseganju in uresničevanju zadanih ciljev. Eden najbolj izrazitih *bioloških dejavnikov* je spol, saj je razlika med ženskami in moškimi tako velika, da je najmočnejša ženska enako močna kot najšibkejši moški. Ženske imajo namreč za 1/3 manj mišične mase in več podkožnega tkiva, izrazijo pa lahko le 70% moči povprečnega moškega (Pistolnik 2003, 43–49). Ženski spol se od moškega razlikuje tudi v hormonski sestavi, predvsem v vsebnosti androgenih hormonov in tudi v vzdržljivosti. Poleg tega imajo ženske pri opravljenih enakih intenzitetah v povprečju večjo rezistenco utrujenosti kot moški, ena od razlik pa je tudi v koncentraciji ravnega hormona in testosterona, ki vpliva na mišično maso (Pišot in Šimunič 2008, 21–22).

Za učinkovito in uspešno delovanje vojaka v boju velja, da njegova celotna masa orožja, opreme, hrane in streliva ne sme presegati 30% njegove telesne teže (Žabkar 2007, 11).

---

<sup>1</sup> Naloga le-tega je, da v umirjenem stanju zavira delovanje gibalnih centrov, da ti nebi sprožili prevelike količine impulzov, s tem pa bi izzvali poškodbe mišic.

## **Utrujenost in izčrpanost**

Utrujenost in izčrpanost pomenita tisti trenutek v naporu, ko je njegovo nadaljevanje z enako intenzivnostjo nemogoče. Poznamo več vrst utrujenosti, vendar se bom osredotočila samo na dve, in sicer fizično in psihično. *Fizična utrujenost* se pojavi zaradi predolgega in napornega dela, ki vključuje mišično utrujenost, izčrpanost in težave s spanjem. *Psihična utrujenost* pa se pojavi zaradi psihičnih naporov, ki so povezani z nalogami, ki zahtevajo veliko razmišljanja, pozornosti ali koncentracije (Psihološka oskrba pripadnikov SV 2010, 5).

Utrujenost je stanje izčrpanosti in zmanjšane sposobnosti za telesno in umsko delo. Pogosto je posledica stresa, pomanjkanja počitka, slabih življenjskih navad in enoličnega, obremenjujočega dela. Pojavi se takrat, ko smo telesno ali duševno preobremenjeni (Elbl 2007, 115).

Vojska velja za eno bolj specifičnih služb, saj je delo vsak dan raznoliko in drugačno. Zaposleni v vojski se poleg vsakodnevnih opravil srečujejo z zelo odgovornim delom, delom v skupini, sprotnim učenjem in spoznavanjem novih sredstev, poleg tega pa se marsikateri vojak udeleži mednarodne operacije in misije. Glede na naravo njihovega dela ni dvoma, da so podvrženi utrujenosti, izčrpanosti in predvsem stresu.

## **Stres in izgorelost**

Danes se s stresom soočamo vsi, je nekaj povsem vsakdanjega in prav nihče ni odporen proti njemu. Je pomemben in neizogiben del našega življenja, nastaja pa kot neizogibna posledica naših odnosov v nenehno spreminjajočem se okolju, ki se mu moramo prilagajati (Looker in Gregson v Tušak in Pori 2008, 153).

Stres je lahko škodljiv ali pa koristen. Vpliv stresa povzroča večjo vzdraženost človeka, poveča se delovna učinkovitost, izboljša pa se tudi pozornost pri delu. To pomeni, da je vpliv stresa na delovni učinek do neke točke pozitiven. Od neke določene točke dalje pa ima stres negativen vpliv na delovni učinek, kar pomeni, da s porastom stresa delovni učinek pada. Pozitiven stres prispeva k večji budnosti, motiviranosti in energičnosti človeka, negativen pa prizadene človekovo zdravje in spremeni človekovo vedenje (Tušak in Pori 2008, 162).

Poznamo več vrst stresorjev, in sicer fiziološke, kognitivne in psihogene. Fiziološke stresorje predstavljajo pomanjkanje spanja, vročina, mraz, izčrpanost, utrujenost, telesne poškodbe, itd. Kognitivni stresorji so kognitivni dogodki, ki presegajo nivo povprečne delovne kapacitete, psihogeni stresorji pa so neprijetni, ogrožujoči notranji dražljaji (McNab 2007, 28–29).

Vojaki so med izvajanjem svojega dela pogosto izpostavljeni številnim stresorjem kot so nepretrgano delovanje v bojnih akcijah brez spanja ter delovanje v zahtevnih okoljskih in vremenskih razmerah (Arnejčič 2005, 25). Vse to na posameznika vpliva stresno in ima lahko negativne posledice.

Stres težko premagamo, lahko pa se izognemo stresorjem, ki vplivajo na naše telo in duha. To pomeni, da moramo poznati tiste stresorje, ki nam škodujejo, saj prepoznavanje vzrokov vodi do prepoznavanja posledic, to pa je pogoj za rešitev problema. Poleg tega sta za obvladovanje stresa pomembna zdrava, uravnotežena prehrana ter pozitivna naravnost osebnosti do soljudi. V vojski je pomembno, da se vojak na stres pripravi, usposobi, saj lahko le tako stresno situacijo obrne sebi v prid. Nastalim razmeram se mora znati prilagoditi in jih izkoristiti (Arnejčič 2008, 28–29).

Simptomov, ki se pojavijo pri stresu, je ogromno. To so agresivnost, razdražljivost, uživanje alkohola, drog, občutek tesnobe, apatija, spremembe telesne temperature, težave s črevesjem, depresija, zmanjšanje koncentracije, utrujenost, nihanje razpoloženja, slabost, tresenje, motnje prehranjevanja itd. Glede na našteje simptome je jasno, da stres močno vpliva na vojaka, tako fizično kot tudi psihično. Sposobnost delovanja v enoti se zmanjša, poleg tega pa lahko zaradi skupinskih sindromov trpi vsa enota. Pojavi se lahko visok odstotek dezerterstva, odsotnost brez dovoljenja, pomanjkanje discipline, neopravljanje nalog, spori znotraj skupine in slab splošni vtis (McNab 2007, 28–29).

Kot eno obliko stresa Ganster in Schaubroeck omenjata izgorelost, kroničen vzorec čustvenega odziva na stresne delovne pogoje (Hellsoy v Tušak in Pori 2008, 166). Večina avtorjev se strinja, da je izgorelost sindrom, za katerega so značilni depersonalizacija, emocionalna izčrpanost in zmanjšan občutek osebne izpolnitve, pri čemer se čustvena izčrpanost kaže kot pomanjkanje energije in v občutku posameznika, da je izpraznil svoje čustvene zaloge. Stres in izgorelost sta sicer medsebojno tesno povezana pojma, vendar pa ju nikakor ne smemo enačiti. »Stres se nanaša na stanje, ko je posameznik izpostavljen psihičnim ali fizičnim obremenitvam, izgorelost pa se pojavi kot posledica dolgotrajne izpostavljenosti stresu in previsokih zahtev okolice« (Bratina v Tušak in Pori 2008, 166–167).

### **Strah in tesnoba**

Danes nam svet okoli nas neprestano ponuja situacije, v katerih občutimo strah. Ta se pogosto pojavi zaradi zaznave nevarnosti v neki zunanji situaciji. Vzrokov za strah je ogromno, lahko izvirajo iz okolja, iz skupine, največkrat pa je vzrok v nas samih. To so predvsem utrujenost,

slaba opremljenost, pomanjkanje izkušenj, nemotiviranost itd. Najpogosteje je značilnost vseh vzrokov občutek nepripravljenosti in neznanja. Strah lahko do določene meje izboljša naše miselne in telesne aktivnosti, medtem ko z naraščanjem strahu ta uspešnost pada. Bolj blaga oblika strahu je tesnoba, je neke vrste opozorilo za prihajajočo se nevarnost. Nagiba nas k temu, da bi se nevarnosti izognili. Tako strah kakor tudi tesnoba povzročata mišično napetost in nastajata v medsebojnem vplivanju treh značilnosti, in sicer telesnih, miselnih in posameznikovega obnašanja (Kuhar 2004, 26–31).

Prav tako se pri opravljanju svojega dela s strahom sooča vojak. Pogosto se strah pojavi zaradi neobičajnih in spremenljivih situacij, katerih ni vajen. Pojavi se občutek tveganja in negotovosti. Vsekakor se strah pojavi tudi v povsem novih okoliščinah, na primer če se vojak odloči za sodelovanje na mednarodni operaciji in misiji. S strahom in tesnobo se lahko vojak spopade tako, da se čim bolj psihofizično pripravi, da je motiviran in da verjame v svoje zmogljivosti.

**Psihofizične omejitve so torej omejitve, ki posamezniku onemogočajo delovanje kakršno bi si sam želel. Združujejo tako psihične kot fizične omejitve posameznika, pri katerih gre največkrat za vplivanje psihičnih na fizične omejitve in/ali obratno. Torej gre za soodvisnost med njimi in jih nikakor ne moremo obravnavati ločeno. Psihofizične lastnosti nas torej omejujejo in nam postavljajo določene meje zmogljivosti, katere je brez dodatnih sredstev težko preseči.**

## **5 Sodobna sredstva za premagovanje psihofizičnih omejitev**

Sodobnih sredstev za premagovanje psihofizičnih omejitev je ogromno, saj se z razvojem tehnologije razvijajo tudi omenjena sredstva, skladno s tem pa se povečuje tudi sama uporaba različnih sredstev.

V tem poglavju se bom osredotočila na posamezna sodobna sredstva, jih opisala in opredelila tako slabosti kot prednosti. Izbrala sem si nekatera sredstva, ki bodo po mojem mnenju krojila prihodnost in vplivala na psihofizično pripravljenost vojakov pehote. Kljub temu, da se marsikatera sredstva med seboj dopolnjujejo jih bom opisala ločeno oz. neodvisno od ostalih.

## 5.1 Eksoskeleton

Biološko gledano je eksoskeleton težka zunanja zgradba insektov ali rakov, ki zagotavlja živali podporo ali zaščito. V vojaški terminologiji pa eksoskeleton pomeni sistem, ki močno poveča fizične sposobnosti uporabnika (Bellis 2010). Uporabljal bom Dollar-jevo in Herr-ovo (2008) definicijo eksoskeletona, in sicer da je eksoskeleton aktivna mehanska antropomorfna naprava, ki se tesno prilega uporabnikovemu telesu in dela skladno z uporabnikovimi premiki oz. gibi. Poleg tega se s pojmom eksoskeleton označuje tudi določene pomožne naprave, ki objemajo spodnje ude uporabnika.

Raziskave na področju eksoskeletona so se odvijale že v 60ih letih prejšnjega stoletja tako na civilnem kot tudi na vojaškem področju. Prva raziskava na področju eksoskeletona je potekala leta 1963 v ZDA<sup>2</sup>, kjer je znanstvenik Zarodny opozoril na probleme v razvoju te naprave. Glavne težave naj bi bili problemi vira napajanja, senzorjev, upravljanja, fizičnega stika s človekom in biomehanike hoje. Prvi eksoskeleton je bil izdelan v New Yorku, in sicer v podjetju General Electrics Research. Eksoskeleton je bil velik hidravlični stroj, ki je tehtal kar 680kg, povečal pa naj bi moč vseh udov (Dollar in Herr 2008, 1–4).

Danes so na tem področju najbolj napredni ameriški in japonski znanstveniki. Pri razvoju eksoskeletona je bilo zelo pomembno preučevanje biomehanike hoje (priloga A), saj eksoskeleton deluje na principu dodajanja moči bokom, odvzemanju pritiska v predelu kolena in sproščanju energije v gležnjih z elastičnim blaženjem (Dollar in Herr 2008, 1–2).

Največji preboj na tem področju je uspel Američanom leta 2001, in sicer Agenciji za napredne obrambne raziskovalne projekte v ZDA. S programom EHPA so želeli povečati fizične sposobnosti pehotnega vojaka nad raven človeške zmogljivosti ter obenem zmanjšati utrujenost pri izvedbi posamezne aktivnosti. Do danes so pod tem programom pokazale delujočega eksoskeletona tri institucije in sicer Berkeley Exoskeleton, Sarcos Exoskeleton in MIT Exoskeleton. (Dollar in Herr 2008, 4–6).

### 5.1.1 *The Berkeley Lower Extremity Exoskeleton (BLEEX)*

Cilj projekta je bil ustvariti eksoskeleton namenjen povečanju moči in vzdržljivosti človeka. BLEEX je energijsko neodvisen, je ergonomsko oblikovan, sposoben manevriranja in je mehansko trden in vzdržljiv (priloga B). Deluje na principu dvosmernega linearnega hidravličnega cilindra vgrajenega v rotacijski sklep, z BLEEX-om pa je vojaku omogočena hoja, prepogibanje in klečanje brez kakršnekoli zmanjšane spretnosti v gibanju. Eksoskeleton

---

<sup>2</sup> US Army Exterior Ballistics Laboratory – Laboratorij za zunanjo balistiko kopenske vojske ZDA



je sestavljen iz mehanskih opor za noge, ki se povežejo z uporabnikovo nogo, prav tako pa ima lastno napajanje in nahrbtnik. Eksoskeleton je narejen tako, da v primeru pomanjkanja goriva uporabnik enostavno odstrani noge in napravo spremeni v velik nahrbtnik. Ima tudi lokalno omrežje, ki ga sestavlja več kot 40 senzorjev in hidravlična stikala, deluje pa na principu človeškega živčnega sistema. Senzorji imajo vlogo, da neprestano zagotavljajo informacije centralnemu računalniku tako, da le-ta lahko prilagodi obremenitve uporabnikovemu početju. Računalnik prav tako stalno preračunava kako najbolje razporediti težo, da bo uporabniku najlažje.

BLEEX omogoča premikanje s hitrostjo 0.9 m/s s tovorom 75kg, brez tovora pa lahko pospeši do 1.3 m/s. Druga generacija BLEEX-a je izpopolnjena, saj ima pol manjšo maso kot prva, in sicer le 14kg (Yang 2004; Dollar in Herr 2008).

### *5.1.2 Sarcos Exoskeleton*

Prav tako pod vodstvom DARPA je podjetje Sarcos predstavilo projekt WEAR. Eksoskeleton je energetsko avtonomen, deluje pa na principu rotacijsko-hidravličnega pogona direktno v sklepih robota (priloga C). Dejansko deluje kot človeško telo, ko na primer skrči mišico na roki. To pomeni, ko človek skrči biceps se mišična vlakna na zgornjem delu roke skrčijo in potegnejo kite, ki premaknejo podlaket. Po istem principu deluje eksoskeleton. Nanaša se na mrežo senzorjev, ki so v stiku z uporabnikom, in sicer na določenih točkah, na primer pod nogami. Senzorji pošljejo podatke do nadzornega računalnika in ta ukaže, da se okončine premaknejo v skladu z uporabnikovimi željami (Guizzo 2007).

Eksoskeleton je zmožen nositi 84kg, pospeši lahko do hitrosti 1.6 m/s pri tovoru 68kg na hrbtu in 23kg v rokah. Poleg tega pa ima neverjetne sposobnosti manevriranja, saj lahko počepne, poklekne in naredi obrat, lahko pa hodi tudi v 23cm visokem blatu (Dollar in Herr 2008, 5).

Naslednji korak razvoja ki ga ponuja tehnologija je samodejno delovanje eksoskeletona, kjer bo uporabnik »izstopil« iz naprave in »naročil« eksoskeletonu naj sam opravi določeno nalogo (Mone 2008).

### *5.1.3 MIT Exoskeleton*

Hugh Herr je s skupino znanstvenikov iz MIT razvil eksoskeleton, ki ima bolj mobilne sklepe, bližje človeškim, poleg tega pa poskuša izrabiti pasivno dinamiko človeške hoje (priloga Č).

Uporabnik napravo namesti tako, da cevi, ki potekajo do nahrbtnika natakne na čevlje vzdolž svojih nog. Uporaba eksoskeletoha je preprosta, saj se nadzor opravlja enostavno preko informacij s strani senzorjev, ki so nameščeni na nogah. Na kolenu ima blažilnike za razporeditev energije med fazami hoje, na stopalu pa vzmet iz ogljikovih vlaken, ta pripomore pri dvigu pete in ublaži udarec ob stiku z zemljo. Poleg tega ima na hrbtu nameščeno tudi umetno elastično hrbtenico.

Nahrbtnik poganja 48 voltni akumulator, naprava tehta 11,7kg, ter porabi 2 Watta električne energije pri obremenjeni hoji. Pri testih uporabnik lahko nosi 36kg težko breme, ter hodi s hitrostjo 1 m/s–3.6 km/h. (Dollar in Herr 2008, 5–6).

#### 5.1.4 Hybrid Assistive Leg (HAL–5)

Japonski profesor Sankai je s svojo ekipo razvil eksoskeleton, ki naj bi bil namenjen tako povečanju učinkovitosti kot tudi v rehabilitacijske namene. Ogradje HAL–5 je sestavljeno iz niklja in molibdena ter ekstra super-duraluminija. Poleg tega pa je okrepljen s plastičnim ohišjem (priloga D).

Obleko poganja nikelj kovinska hidridna baterija in litijeve baterije, pri čemer polne baterije zdržijo 2 uri in 40 minut pri delovanju spodnjega in zgornjega dela. HAL–5 je težek 21kg<sup>3</sup> vendar uporabnik teže ne čuti, saj obleka podpira svojo težo (Guizzo in Goldstein 2005). Delovanje HAL–5 upravljata dva kontrolna sistema, deluje pa tako, da ko se uporabnik želi premakniti, možgani pošljejo signal v mišice preko motonevrona in mišično skeletni sistem se premakne. Obleka lovi te signale prek senzorjev, ki so nameščeni na koži in jih premika v sklopu z uporabnikovimi »željami«. To pomeni, da obleka namesto mišic pretvori signal v gibanje in uporabnik se tako lahko premakne (Robot suit Hal 2010).

Potisk noge je pri HAL–5 možen do 180kg, poleg tega pa z vključitvijo dodatnega zgornjega telesa dvigne uporabnik do 40kg več kot običajno. Z HAL–5 odrasel moški lahko dvigne 80kg, kar je približno dva do trikrat več kot običajno.

Eksoskeleton je torej naprava, ki močno poveča vojakovo zmogljivost. Poveča hitrost, moč, poleg tega pa ima vgrajen računalnik katerega namen je tudi pomoč pri navigaciji vojaka. Največja pridobitev z uporabo eksoskeletoha je tako večja moč in večja hitrost (Bonsar). Z uporabo eksoskeletoha so psihofizične zmogljivosti vojaka ogromne, pri čemer pa je tudi

---

<sup>3</sup> Vir *Robot suit Hal*, dostopen preko <http://www.cyberdyne.jp/english/robotsuithal/index.html> navaja težo 23 kg

učinek veliko večji. Seveda je tudi tu nekaj pomanjkljivosti, na primer problem napajanja in cenovna dostopnost.

## **5.2 Elektronska čutila**

Obkroženi smo z vedno večjim številom senzorjev, elektronskih čutil in tipal, ki jih s skupno besedo imenujemo zaznavala. Ta postajajo vse manjša, so vedno bolj vsestranska in natančnejša. Poleg tega bodo opravljala vse kompleksnejše naloge in funkcije.

Elektronska čutila so inteligentni senzorji, naprave, ki so sposobne zaznati različne reakcije in spremembe določenih parametrov. Elektronska čutila jih imenujemo zato, ker temeljijo na bazi elektronskih elementov in sklopov, skratka so izdelana s pomočjo elektronike. Delujejo na principu spreminjanja neke kemične, biološke ali druge veličine v električno oz. elektronsko informacijo. Na primer, sprememba toplote se pretvori v električno informacijo in z elektronskim čutilom se lahko zazna prisotnost plina ali kakšne druge snovi. Razvoj elektronskih čutil gre v tej smeri, da človeku ne bo treba več uporabljati svojih čutil, vendar bo v določenih pogojih lahko kljub temu ugotovil neko določeno stanje (Povzeto po Škrlec 2010).

Področje elektronskih čutil je še v razvoju, že nekaj let pa je govora o primeru te vrste čutil, in sicer o elektronskem nosu. Elektronski nos je instrument, ki posnema vonj. Sposoben je zaznati in vonje med seboj razlikovati, sestavljen pa je iz senzorjev in ustrezne enote. Senzorji zaznajo vonj, ustrezne enote pa obdelajo sprejete signale. Poleg učinkovitega zaznavanja različnih vonjev je tudi cenovno ugoden (Pearce in ostali 2003). Danes elektronski nos uporabljajo predvsem v medicinske namene ter v živilski in farmacevtski industriji. Vsekakor pa bo koristen tudi v vojski, saj bo omogočil lažje iskanje eksplozivnih teles in mamil (Elektronski nos 2008).

## **5.3 Mamila in psihotropne snovi**

Mamila in psihotropne snovi so sredstva za premagovanje psihofizičnih omejitev, ki so sicer v uporabi že vrsto let, vendar pa je njihova uporaba še vedno prisotna tako v vsakdanjem življenju kot tudi v vojski.

Pod pojmom »mamila« razumemo snovi, ki z delovanjem na osrednje živčevje ublažijo bolečino, neprijetna občutenja ali pa človeka omamijo. So snovi, ki imajo opojni učinek,

medtem ko snovi, ki delujejo ravno nasprotno, torej delujejo na človekovo duševnost, imenujemo psihotropne snovi (Prepovedane droge 2010).

Razlog za množično uporabo mamil in psihotropnih snovi je najverjetneje v dostopnosti, vzroki za uživanje teh sredstev pa so predvsem lajšanje bolečin, povečanje psihofizične vzdržljivosti, krepitev mišične mase, lajšanje strahu in napetosti, povečevanje budnosti, živahnosti, zmanjševanje občutka utrujenosti, dajanje občutka moči in odločnosti ter boljšega počutja. V nadaljevanju bom navedla skupine mamil in psihotropnih snovi ter na kratko opisala njihove lastnosti.

### 5.3.1 *Narkotiki*

Izraz narkotik izvira iz grške besede »stupor«<sup>4</sup>, ki se je nanašala na različne substance, ki povzročajo spanec. Ta izraz se danes nanaša na opij, derivate opija in na njegove polsintetične ali sintetične nadomestke, ki se uporabljajo za lajšanje bolečin (Žigon 2000, 38).

Iz opija je leta 1804 uspelo F. W. Sertuenerju pridobiti najpomembnejšo sestavino, grenak kristalni prašek, imenovan morfij (Auer 2001, 31). Legalno je dostopen v obliki v vodi topnih soli, najpogostejše oblike pa so morfijev sulfat in morfijev hidroklorid. Danes je to najučinkovitejša snov za odpravljanje bolečin, ki se ga v težkih situacijah poslužujejo tudi vojske. Učinek morfija pa je poleg lajšanja bolečin še poslabšanje fizične in mentalne sposobnosti, prepreči občutek strahu in izzove evforijo.

### 5.3.2 *Depresorji*

Depresorji so snovi sintetičnega izvora, ki se uporabljajo za premagovanje strahu, razdražljivosti in napetosti. So splošna kategorija snovi, ki upočasnijo umstven in fizičen proces telesa. Majhen odmerek te vrste drog povzroči pomirjevalne učinke na telesu, lajša strah, napetost in sprošča mišice, medtem ko večji odmerek povzroči zaspanost in spanju podobna stanja, zaradi česar se depresorji uporabljajo tudi kot uspavalne tablete (Žigon 2000, 74–76). V to skupino sodijo alkohol, uspavalne tablete, pomirjevala, itd.

### 5.3.3 *Poživila*

Stimulansi oziroma poživila so snovi, ki izzovejo stanje evforije in zvišajo telesno aktivnost človeka. Povečujejo budnost, živahnost, zmanjšujejo občutek utrujenosti ter dajejo občutek moči in odločnosti.

---

<sup>4</sup> Omama, omamljenost

Najbolj splošno uporabljena naravna stimulansa sta nikotin in kofein, med sintetične stimulanse pa spadajo amfetamini, metamfetamini, derivati amfetaminov, kokain, efedrin, itd (Žigon 2000, 90–94). Uporabljajo se predvsem zato, ker dajejo enak učinek, kot ga fiziološko povzročata adrenalin v organizmu. Ti učinki so povečana sposobnost koncentracije, budnost, nespečnost na eni strani in zmanjšana občutljivost za bolečino na drugi strani.

#### 5.3.4 *Halucinogeni*

Halucinogeni oz. psihodeliki poleg motenj zaznav povzročijo tudi nenavadno razširitev zavesti in izgubo stika z realnostjo. V to skupino sodijo tiste snovi, katerih glavni učinek je povzročanje halucinacij. Pri dolgotrajnem jemanju privedejo do različno močno izražene psihične odvisnosti, medtem ko telesne odvisnosti ne povzročajo (Täschner 2002, 45). Doslej najmočnejši in eden najbolj znanih halucinogen je LSD, saj je za njegovo delovanje potreben zelo majhen odmerek, in sicer od 0,02–0,05mg. Po zaužitju LSD zaznave postanejo intenzivnejše, spremeni se občutek za čas, uživalcu se zdi, da čas poteka počasneje, motene so predstave telesa in prostora, poveča se samozavest, čustva pa postanejo neobičajno intenzivna (Auer 2001, 48–50).

#### 5.3.5 *Kanabis*

Kot samostojno vrsto se kanabis določa zato, ker v majhnih količinah učinkuje kot depresor, v velikih pa kot halucinogen. To je surovina za pridobivanje marihuane in hašiša.

Kanabis ali konoplja je poleg alkohola in tobaka najmočnejše razširjena droga. Razlogi za to so najverjetneje v nizki ceni, dostopnosti ter prepričanosti, da gre za neškodljivo poživilo. Uporabljali so ga že pred našim štetjem, in sicer proti bolečinam, za spodbujanje možganske aktivnosti, pri ritualih, masovno pa naj bi ga uporabljali tudi vojaki Džingiskana (Auer 2001, 25–26). Kanabis povzroči boljše razpoloženje in občutek dobrega počutja, vendar pa poleg tega povzroči še motnje zaznavanja, spomina, telesnih občutij, motnje sposobnosti kritičnega razmišljanja ter halucinacije.

Razlogov za uporabo mamil in psihotropnih snovi je ogromno, saj s svojimi učinki bistveno vplivajo na psihofizično stanje posameznika. Uporaba teh sredstev omogoča lajšanje bolečin, poveča se psihofizična vzdržljivost, krepi se mišična masa, poveča se budnost, živahnost, zmanjša se občutek utrujenosti, dobimo občutek moči in odločnosti in še bi lahko naštevala. Vseeno pa vsi ti razlogi za seboj skrivajo veliko tveganja, saj je z uživanjem teh snovi vsak v

neposredni nevarnosti oz. vsaka uporaba teh snovi s seboj prinese še veliko nezaželenih posledic, predvsem negativnih. Pogoste posledice so predvsem fizična odvisnost, psihična odvisnost ter možnost predoziranja.

Ko govorimo o psihični odvisnosti govorimo o začetni fazi odvisnosti, ki se kaže kot močna čustvena in duševna potreba po zaužitju mamil in psihotropnih snovi. V primeru psihične odvisnosti prenehanje jemanja psihotropne snovi ne povzroči abstinencijske krize, temveč povzroči le neustavljivo željo po nenavadnih doživetjih, ki jih te snovi ponujajo. Fizična odvisnost pa se kaže kot stanje prilagoditve telesa na snov, ki se ne pojavlja pri vseh vrstah drog, pač pa le pri nekaterih. Za razliko od psihične odvisnosti je pri tej odvisnosti značilna abstinencijska kriza, ki se pojavi po prekinitvi jemanja snovi in povzroči hude telesne bolečine (Žigon 2000, 40).

Mamila in ostale psihotropne snovi so torej snovi, ki lahko popolnoma spremenijo človekovo doživljanje in telesne funkcije, sploh pa ima dolgotrajno jemanje le-teh trajne posledice. »Poskusi so pokazali, da po dolgotrajni uporabi pride do propadanja in skrčenja dela možganov, iz katerega vodijo živčne celice, zadolžene za občutek ugodja. Hipotetično je mogoče skleniti, da, ko se ta del možganov skrči, človek potrebuje še več droge, da bi dosegel občutek ugodja« (Orešković 2008).

#### **5.4 Zdravila**

Glede na to, da je vojak večino svojega časa izpostavljen nevarnim okoliščinam je prav, da omenim tudi zdravila. Jemljemo jih prav vsi, pa najsi bo to v nujnih primerih ali pa samo v primeru lajšanja bolečin.

Nekatera zdravila, na primer morfij, stimulanse (Ritalin, Modafinil) ter ostale snovi, ki prav tako spadajo v skupino zdravil, sem omenila že v prejšnjem poglavju, zdaj pa se bom posvetila zdravilom, vrstam zdravil in njihovim lastnostim.

Poznamo zdravila, ki jih dobimo preko zdravnika, na recept, ter zdravila, ki so nam dostopna brez recepta, torej so namenjena za samozdravljenje. Slednja so največkrat namenjena lajšanju in odpravljanju simptomov ter zdravstvenih težav, ki ne zahtevajo posvetovanja z zdravnikom (Pravilnik o razvrščanju, predpisovanju in izdajanju zdravil za uporabo v humani medicini, 11. čl.). Zdravila brez recepta so največkrat namenjena lajšanju lažjih obolenj predvsem dihal in dihalnih poti, grla in žrela, imunskega sistema, prebavil in revme, pri bolečinah v sklepu ter mišicah, pri raznih alergijah, prehladu in gripi.

#### 5.4.1 Analgetiki

Prav tako kot lahko klasificiramo mamila in ostale psihotropne snovi, lahko klasificiramo tudi zdravila za lajšanje bolečine, se pravi analgetike. Po priporočilih Svetovne zdravstvene organizacije se delijo zdravila za lajšanje bolečine v 3 stopnje in sicer šibke, srednje močne in močne analgetike.

Srednje močni in močni analgetiki se uporabljajo za lajšanje zmerne do hude bolečine. V to skupino sodijo tramadol in dihidrokodein, med močne pa morfij in njegovi derivati<sup>5</sup>. Nam najbolj poznan analgetik je najverjetneje aspirin, ki sodi v skupino šibkih analgetikov (Zdravljenje bolečin z zdravili 2010).

»Poznamo narkotične analgetike, ki se izdajajo le na recept in se uporabljajo pri močnejših bolečinah ter nenarkotične analgetike, med katerimi se nekateri izdajajo tudi brez recepta, ki pa imajo šibke do srednje močne protibolečinske lastnosti« (Frumen 2002).

»Analgetiki delujejo podobno kot telesu lastne snovi za zaviranje bolečine. To pomeni, da se v telesu vežejo na receptorje v hrbtenjači in možganih, ki so odgovorni za občutenje bolečine ter tako blokirajo prenos bolečine v centralni živčni sistem« (Zdravljenje bolečine z zdravili 2010). Zato so zelo učinkoviti pri prekinitvi bolečine in ne predstavljajo skoraj nobene nevarnosti za pojav odvisnosti.

Eden izmed novih analgetikov, ki so ga sintetizirali znanstveniki, je protein PAP, ki je izjemno močan in učinkovit. Je kar osemkrat močnejši od morfija in deluje na spojine, ki v možganih registrirajo bolečino. Nima veliko stranskih učinkov, deluje pa kar štirinajstkrat dlje kot morfij, in sicer količina ene injekcije blaži bolečine vsaj tri dni (Alleyne 2008).

#### 5.4.2 Antidepresivi

Za zdravljenje depresije in nekaterih drugih bolezni, na primer tesnobe, obsesivno kompulzivne motnje, panične motnje in socialne fobije se uporabljajo antidepresivi. Ti zdravijo bolezenske spremembe v možganih, zaradi katerih se lahko pojavijo težave. To so lahko potrtoost, utrujenost, nespečnost in strah. Za razliko od prej omenjenih drog in psihotropnih snovi, antidepresivi ne povzročajo odvisnosti, poleg tega nimajo trajnih škodljivih posledic, imajo pa lahko, tako kot vsa ostala zdravila, nezaželene učinke (Lešer 2010).

---

<sup>5</sup> Oksikodon, hidromorfon, fentanil in buprenorfin

Uporaba antidepresivov je velika tako v vsakdanjem življenju kot tudi v vojski. Predvsem zaradi živcev in napornih vojaških nalog, zaradi izrednih situacij v katerih se znajdejo in zaradi stresa ki so mu izpostavljeni, se veliko vojakov na bojišču poslužuje antidepresivov. O tem govorijo tudi podatki o ameriških vojaki v Iraku, od katerih se skoraj petina poslužuje antidepresivov. Ob vseh krvavih prizorih, napetosti in grozotah v okupiranih državah, vojaki podležejo depresiji, zdravniki pa jim predpišejo antidepresive, npr. Zoloft, in jih pošljejo nazaj na bojišče. (20 odstotkov vojakov v Iraku jemlje prozac 2008).

## **5.5 Anabolični agensi**

Predvsem za povečanje fizične moči, za pospeševanje rasti mišic in kosti so danes v uporabi androgeni anabolični steroidi in ostali anabolični agensi. Uporaba le-teh je prepovedana, poleg tega pa ima uživanje teh agensov veliko škodljivih stranskih učinkov.

### *5.5.1 Androgeni anabolični steroidi*

Za pospeševanje rasti mišic in kosti so največkrat v uporabi androgeni anabolični steroidi. To so derivati naravnega moškega hormona testosterona. Njihovi učinki so tako anabolični, torej pospešijo rast mišic in kosti, kot tudi androgeni, kar pomeni, da se razvijejo sekundarni moški spolni znaki. Uporaba teh steroidov je v športu prepovedana, vseeno pa jih največ uporabljajo športniki, ki imajo željo po povečanju fizične zmogljivosti (Osredkar 2002, 98–99).

### *5.5.2 Ostali anabolični agensi*

V to skupino prepovedanih substanc spadajo ostali anabolični agensi, ki niso androgeni anaboliki, ampak imajo podobne učinke. V to skupino uvrščamo clenbuterol, ki se sicer uporablja v veterini za zdravljenje prehlada in kašlja, pri človeški uporabi pa ima ogromno stranskih učinkov. Pojavijo se lahko trepetanje, vznemirjenost, nemir, aritmija in mišični krči. Poleg clenbuterola so na listi prepovedanih tudi ostali B2 agonisti<sup>6</sup> (Osredkar 2002, 99).

## **5.6 Prehranska dopolnila**

»Prehranska dopolnila so živila, katerih namen je dopolnjevati običajno prehrano. So koncentrirani viri posameznih ali kombiniranih hranil ali drugih snovi s hranilnim ali fiziološkim učinkom« (Pravilnik o prehranskih dopolnilih, 2. čl.).

---

<sup>6</sup> Izjemi sta salbutamol in terbutalin, katerih uporabo medicinska komisija Mednarodnega olimpijskega komiteja dovoljuje le v obliki aerosola



Danes verjetno skorajda ni osebe, ki ne bi vsaj enkrat zaužila prehranskega dopolnila. Pa najsi bo to vitaminsko–mineralni sirup ali pa sredstvo za pomoč pri hujšanju. Ne moremo mimo dejstva, da so prehranska dopolnila postala del našega življenja. Uporaba prehranskih dopolnil se je v zadnjih letih močno razširila, saj jih ne uporabljajo več samo športniki, pač pa tudi »navadni« ljudje. Razlog je verjetno v tem, da so prehranska dopolnila namenjena tako za uravnoteženje prehrane, ohranitev zdravja, zvečanju odpornosti organizma kot tudi za vzdrževanje optimalne telesne kondicije, izboljšanje koncentracije ter razpoloženja. Poleg tega je tudi sama ponudba zelo velika, večino prehranskih dopolnil pa lahko najdemo že na spletnih straneh, v trgovinah z zdravo hrano in v bolj založenih drogerijah ali supermarketih (Povzeto po Malovrh 2009).

»Najpogostejše skupine prehranskih dopolnil so vitamini, minerali, lipidi, esencialne maščobne kisline, fitosteroli, esencialne aminokisline, vlaknine, inulin, pektin, probiotiki, antioksidanti, fitinska kislina in pripravki za hujšanje« (Komen 2010). Poleg beljakovinskih dodatkov, zdravih nadomestkov obroka, vitaminov in energijskih napitkov danes vse bolj pridobivajo na pomenu izdelki, ki so namenjeni proti kronični utrujenosti, izčrpanosti in stresu (Komen 2010).

#### 5.6.1 *Izdelki z dodanim kofeinom*

Eno najpopularnejših poživil je danes najverjetneje kofein. Na telo vpliva na različne načine, in sicer stimulira centralno živčni sistem, aktivira mišične celice, povečuje oksidacijo maščob, itd. Prav tako je znanstveno dokazano, da lahko kofein podaljša čas do utrujenosti, skrajša reakcijski čas, poveča zbranost in mišično moč ter zaloge energije v krvi (Energijski geli 2010).

Množična je tudi uporaba kofeinskih žvečilnih gumijev znanih pod imenom *StayAlert* in *Jolt Gum*, ki so na tržišču že več kot deset let. Vsak žvečilni gumi vsebuje po 100mg kofeina kar zadostuje količini zaužitih šestih kav. Rezultati so vidni že po 5–10 minutah žvečenja, pojavijo pa se kar štiri do petkrat hitreje, kot če kofein zaužijemo kot tekočino ali tableto. Žvečilni gumi je hiter in varen način ohranitve ali izboljšanja pozornosti ter telesnega in duševnega delovanja. Prav tako pa se uporabniku močno poveča koncentracija in budnost. Ravno zaradi teh dejstev so omenjena sredstva v veliki uporabi tako v vrstah ameriške vojske kot tudi v operacijah na Bližnjem vzhodu (Fleming–Michael 2010).

Poleg kofeinskih žvečilnih gumijev pa se kofein uporablja tudi pri različnih vrstah tablet, kapsul, poznamo pa tudi kofeinske bombone (Brinkley 2010).

### 5.6.2 *Izotoniki*

Dejstvo je, da vojak pri svojem delu izgubi ogromno telesne tekočine, zato je priporočljivo tekočino nadomestiti z temu namenjenimi pripravki. Obstaja ogromno vrst izotoničnih napitkov, tablet za nadomeščanje elektrolitov, itd. Pomembno je, da izgube ne nadomeščamo samo s čisto vodo, saj lahko le-ta razredči kri, to pa privede do krčev zaradi pomanjkanja soli. Izotonični napitki vsebujejo malo ogljikovih hidratov, z elektroliti pa nadomeščajo rudnine, ki jih je organizem izgubil z znojem (Sperryn 1994, 78).

### 5.6.3 *Energijske ploščice in geli*

Glede na hiter tempo življenja in na stresen urnik, je še posebej v vojski velikokrat za nadomeščanje hrane oz. energije najboljša izbira uporabe nadomestnih obrokov, energijskih gelov in ploščic. Ta sredstva so idealna za hiter dvig energije, sploh ko smo v časovni stiski. Dejstvo je, da med intenzivno aktivnostjo raven sladkorja v krvi pade pod normalno stopnjo. Zaradi tega je treba poskrbeti za dodaten vir energije, geli in ploščice pa so idealna rešitev za pridobitev energije, ki uravnava raven krvnega sladkorja. Poleg tega zelo pripomorejo k izboljšanju vzdržljivosti, zmanjšanju mišičnih poškodb, povezanih s fizično aktivnostjo ter hitrejši regeneraciji po sami vadbi (Energijski geli 2010).

Opisala in predstavila sem določeno število sodobnih sredstev za katere menim, da pripomorejo k premagovanju psihofizičnih omejitev vojaka. Zavedam se, da to še zdaleč niso vsa sredstva, vendar pa sem opisala tako nekaj nedostopnih sredstev in nekaj tistih, ki so dostopna prav vsakomur.

## **6 Zaključek**

Ljudje imamo ogromno psihofizičnih omejitev, ki nas zadržujejo in nas omejujejo pri doseganju določenih ciljev. Sama sem v diplomski nalogi opisala le nekaj psihofizičnih lastnosti, katere imajo po mojem mnenju velik vpliv na delovanje posameznika, sploh pa na pehotnega vojaka. Te omejitve je sicer lahko preseči vendar le s pomočjo določenih sredstev. Prav zaradi vseh psihofizičnih omejitev znanost in tehnologija težita k razvoju vse večjega števila sredstev za premagovanje teh omejitev. Vsi si želimo in skušamo biti močnejši, vztrajnejši, bolj vzdržljivi in skratka biti najboljši. Ravno zaradi tega je danes sodobnih sredstev za premagovanje psihofizičnih omejitev ogromno, prav tako pa se povečuje tudi sama uporaba teh sredstev. Na tržišče vsakodnevno prihajajo nova sredstva, sicer tista manjša,

a vendar. Znanstveniki razvijajo močnejše snovi, snovi, ki z manjšo količino učinkujejo bistveno močnejše, snovi, ki imajo podoben učinek, pa so cenovno bolj dostopne.

Eden večjih preskokov v premagovanju psihofizičnih omejitev bo oz. je zagotovo razvoj eksoskeletona, saj z njegovo pomočjo bistveno povečamo fizično zmogljivost uporabnika. Že dejstvo, da se z uporabo eksoskeletona vojak lahko premika s hitrostjo 0.9 m/s s tovorom 75kg oz. s hitrostjo 1.6 m/s s tovorom 68kg na hrbtu in 23kg v rokah nam pove ogromno (Yang 2004; Dollar in Herr 2008). Vojaku bo omogočeno bistveno boljše, hitrejše in navsezadnje bolj učinkovito delovanje. Poleg tega pa bo vojak lažje nosil vso opremo, ki jo za učinkovito delovanje potrebuje. Brez problema bo nosil orožje, dodatno strelivo, hrano, poleg tega pa bo rešeno tudi vprašanje o uporabi zaščitnih jopičev, saj ti zmanjšujejo hitrost vojaka, ovirajo gibanje, povečujejo potenje in navsezadnje vojake dodatno utrudijo (Žabkar 2007, 100).

Poleg že omenjenega eksoskeletona bodo imela v premagovanju psihofizičnih omejitev v prihodnosti zagotovo ključno vlogo tudi elektronska čutila. Dejstvo je, da so elektronska čutila šele v razvoju in verjamem, da bo razvoj na tem področju že čez nekaj let doživel pravi razcvet. Pri iskanju literature sem imela nekaj težav, zato se pri tej temi nisem poglobila v same omejitve, ki jih ima uporaba elektronskih čutil.

Za premagovanje psihofizičnih omejitev pehotnega vojaka bodo in so najverjetneje v večji uporabi ostala sodobna sredstva, ki sem jih v diplomskem delu tudi opisala. Mamila in psihotropne snovi sicer pomagajo pri premagovanju psihofizičnih omejitev, a vendar je njihova učinkovitost le kratkotrajna. Uporaba teh sredstev pehotnemu vojaku sicer pomaga pri lažšanju bolečin, mu poveča psihofizične zmogljivosti in zmanjšuje občutek utrujenosti, vendar pa ima, kot sem že prej omenila, tudi veliko negativnih posledic.

Prav tako so in bodo za premagovanje psihofizičnih omejitev pehotnega vojaka še vedno v veliki uporabi zdravila ter prehranska dopolnila, saj je njihova uporaba vsesplošna. Prva nam pomagajo pri lažšanju bolečin, premagovanju bolezni, okužb, infekcij ter v primerih depresije, paničnih motenj in socialne fobije, medtem ko prehranska dopolnila, kot je že iz imena razvidno, dopolnjujejo navadno prehrano. S tem omogočijo uravnoteženje prehrane, ohranitev zdravja, izboljša se koncentracija, poveča odpornost organizma ter omogočijo boljše psihofizično delovanje posameznika oz. vojaka pehote.

Kljub pozitivnim učinkom, ki jih imajo mamila, psihotropne snovi, zdravila, anabolični agensi in prehranska dopolnila na človeško delovanje menim, da imajo naštetna sredstva tudi veliko

omejitev pri sami uporabi. Ena večjih, če ne kar največja omejitev je zagotovo že prej omenjena odvisnost, tako fizična kot psihična. Odvisni lahko postanemo od skoraj vsake zgoraj našteje snovi. Poleg tega je pri množični uporabi velika verjetnost predoziranja. To se nanaša predvsem na mamila, psihotropne snovi in zdravila. Prav tako sem mnenja, da je danes prevladala kvantiteta nad kvaliteto. Na tržišču je vse več izdelkov in sredstev, vsak dan nas zasipajo z novimi, boljšimi in cenejšimi proizvodi. Pojavlja se problem črnega trga, z njim pa se postavlja vprašanje kakovosti ponujenih izdelkov. Omenila bi še navado ljudi oziroma navajenost ljudi na posamezne izdelke. Človeško telo ob dolgotrajni uporabi nekega sredstva postane immuno. Ne odziva se več kakor bi se moralo ali kakor se je na začetku uporabe. Dober primer tega so nekatera zdravila, na primer antibiotiki, kjer se ob prekomerni uporabi le-teh bakterije navadijo nanje in postanejo odporne. Ne smemo pozabiti stranskih učinkov vseh zgoraj omenjenih sredstev. Zagotovo veljajo za veliko omejitev, saj ob pojavu le-teh človeško telo ne funkcionira kakor bi moglo oz. kakor si uporabnik želi. Pomembno je tudi znanje oz. poznavanje sredstev, katerih se uporabnik poslužuje. Za pametno uporabo in izkoriščanje sredstev sebi v prid je potrebno sredstva poznati, se o njih pozanimati in se smotrno odločiti o njihovi uporabi. Tako bi kot veliko omejitev pri uporabi sodobnih sredstev poudarila tudi potrebo po znanju. Kot zadnjo omejitev bi omenila še dejstvo, da človeško telo ni stroj in ima kljub »pomoči« sredstev svoje zahteve in meje preko katerih ne moremo. To so na primer dejstva, da človek ne more ostati buden sedem dni, ne more živeti samo od vode več kot deset dni, itd.

Glede na ugotovitve menim, da sodobna sredstva res pripomorejo k premagovanju psihofizičnih omejitev posameznika oz. pehotnega vojaka. Dejstvo pa je, da ima uporaba teh sredstev kljub njihovi učinkovitosti tudi določene omejitve. Naj omenim še to, da uporaba nekaterih sredstev dolgotrajno ni učinkovita, saj ima uporaba na primer mamil in psihotropnih snovi na delovanje posameznika le negativne posledice in učinke. Ključno pri sodobnih sredstvih za premagovanje psihofizičnih omejitev je torej zavedanje posameznika, da na tržišče prihajajo vsak dan nova sredstva, in kot uporabnik jih mora izbrati sam, glede na svoje potrebe, pametno in preiščeno.

## 7 Literatura

1. Alleyne, Richard. 2008. *New pain relief that is eight times stronger than morphine*. Dostopno prek: <http://www.telegraph.co.uk/science/science-news/3353061/New-pain-relief-that-is-eight-times-stronger-than-morphine.html> (15. junij 2010).
2. Arnejčič, Beno. 2005. Nastanek in razvoj vojaške psihologije. *Slovenska vojska XIII* (8): 23–25. Dostopno prek: [http://www.mors.si/fileadmin/mors/pdf/revija\\_sv/2005/sv05\\_8.pdf](http://www.mors.si/fileadmin/mors/pdf/revija_sv/2005/sv05_8.pdf) (30. junij 2010).
3. – – – 2009. Stres na vojaškem delovnem mestu. *Slovenska vojska 5* (17): 28–29.
4. Auer, Vladimir. 2001. *Droge in odvisnost*. Ormož: Samozaložba Ibidem.
5. Bellis, Mary. *Exoskeleton*. Dostopno prek: <http://inventors.about.com/od/estartinventions/a/Exoskeleton.htm> (20. junij 2010)
6. Bolečina. 2010. *Zdravljenje bolečine z zdravili*. Dostopno prek: [http://www.merjenjebolecine.si/zdravljenje\\_bolecine\\_z\\_zdravili.html](http://www.merjenjebolecine.si/zdravljenje_bolecine_z_zdravili.html) (9. junij 2010).
7. Bonsar, Kevin. 2010. *Military soldier exoskeleton*. Dostopno prek: [http://www.tacticalwarfightergear.com/tacticalgear/catalog/soldier\\_exoskeleton.php](http://www.tacticalwarfightergear.com/tacticalgear/catalog/soldier_exoskeleton.php) (18. junij 2010).
8. Brinkley, C. Mark. *New chewing gum packs a caffeine kick*. 2010. Dostopno prek: <http://www.armytimes.com/offduty/health/ONLINE.HEALTH.CAFFEINEGUM/> (18. junij 2010).
9. Cyberdyne. 2010. *Robot suit Hal*. Dostopno prek: <http://www.cyberdyne.jp/english/robotsuithal/index.html#pagetop> (22. junij 2010).
10. Dollar, Aaron M. in Hugh Herr. 2008. Lower Extremity Exoskeletons and Active Orthoses: Challenges and State-of-the-Art. *IEEE Transactions on Robotics* 24 (1). Dostopno prek: [http://www.eng.yale.edu/grablab/pubs/dollar\\_TRO\\_Exos.pdf](http://www.eng.yale.edu/grablab/pubs/dollar_TRO_Exos.pdf) (22. junij 2010).
11. Elbl, Tamara. 2007. Kronična utrujenost. V *IZZIVI družinske medicine – učno gradivo; zbornik seminarjev študentov Medicinske fakultete Univerze v Mariboru 4. letnik 2007/2008* /, ur. Martina, Babič, Dušan Colarič, Ksenija Eder, Tamara Elbl, Tea Kompolšek, Ana Murko in Martina Špilak, 115–123. Ljubljana : Zavod za razvoj družinske medicine. Dostopno prek: [http://www.drmed.org/javne\\_datoteke/novice/datoteke/13671-Zbornik\\_IZZIVI\\_DRUZINSKE\\_MEDICINE\\_2007-08.pdf#page=344](http://www.drmed.org/javne_datoteke/novice/datoteke/13671-Zbornik_IZZIVI_DRUZINSKE_MEDICINE_2007-08.pdf#page=344) (25. junij 2010).

12. Environmentalgraffiti.com. *5 Bionic Exoskeleton Suits of the Future*. 2010. Dostopno prek: <http://www.environmentalgraffiti.com/sciencetech/5-bionic-exoskeleton-suits-of-the-future/1137> (23. junij 2010).
13. Fleming - Michael, Karen. 2010. *Stay Alert*. Dostopno prek: <http://styalertgum.com/caffeinegum-armyresearch.html> (18. junij 2010).
14. Frumen, Alenka. 2002. *Zdravila – samozdravljenje bolečine*. Dostopno prek: <http://www.pomurske-lekarne.si/si/index.cfm?id=1730> (20. junij 2010).
15. Grosar, Aljoša in Vid Ismajlovič. 2010. *Pomen prehrane pri kondicijski pripravi košarkarja*. Dostopno prek: [http://orbis.kzs-zveza.si/slozkts/download/clanki/grosar\\_ismajlovic\\_pomen\\_prehrane\\_pri\\_kondicijski\\_pripravi\\_kosarkarja.pdf](http://orbis.kzs-zveza.si/slozkts/download/clanki/grosar_ismajlovic_pomen_prehrane_pri_kondicijski_pripravi_kosarkarja.pdf) (20. junij 2010).
16. Guizzo, Erico in Harry Goldstein. 2005. *The Rise of the Body Bots: Exoskeletons are strutting out of the lab--and they are carrying their creators with them*. Dostopno prek: <http://spectrum.ieee.org/biomedical/bionics/the-rise-of-the-body-bots/0> (22. junij 2010).
17. Ihan, Alojz. 2008. Vpliv ekstremnih naporov in poškodb na imunsko stanje in obolevnost z okužbami. *Bilten Slovenske vojske* 10 (2): 55–68. Dostopno prek: [http://www.slovenskavojska.si/fileadmin/slovenska\\_vojska/pdf/bilten\\_sv/bilten\\_sv08\\_10\\_2.pdf](http://www.slovenskavojska.si/fileadmin/slovenska_vojska/pdf/bilten_sv/bilten_sv08_10_2.pdf) (30. junij 2010).
18. Komen, Doris. 2010. *Prehranska dopolnila*. Dostopno prek: <http://www.e-neo.si/si/osebno/prehranska-dopolnila/> (15. junij 2010).
19. Kuhar, Miha. 2004. *Vojaško gornišтво*. Ljubljana: Defensor.
20. Lešer, Iztok. 2010. *O antidepressivih in kako jih jemati*. Dostopno prek: <http://www.psihiater-leser.com/82901/27585.html> (13. junij 2010).
21. Malovrh, Tadej. 2009. Prehranska dopolnila in prepovedane snovi v športu. *Naša lekarna* (35). Dostopno prek: <http://www.nasa-lekarna.si/clanki/clanek/prehranska-dopolnila-in-prepovedane-snovi-v-sportu/> (13. junij 2010).
22. Maximum shop. 2010. *Energijski geli*. Dostopno prek: <http://maximum-nutrition.com/trgovina/home.php?cat=289> (19. junij 2010).
23. McNab, Chris. 2007. *Tehnike vzdržljivosti*. Ljubljana: Defensor.
24. Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije. 2010. *Prepovedane droge*. Dostopno prek: [http://www.mz.gov.si/si/delovna\\_podrocja/javno\\_zdravje/sektor\\_za\\_krepitev\\_zdravja\\_in\\_zdrav\\_zivljenjski\\_slog/prepovedane\\_droge/](http://www.mz.gov.si/si/delovna_podrocja/javno_zdravje/sektor_za_krepitev_zdravja_in_zdrav_zivljenjski_slog/prepovedane_droge/) (15. junij 2010).

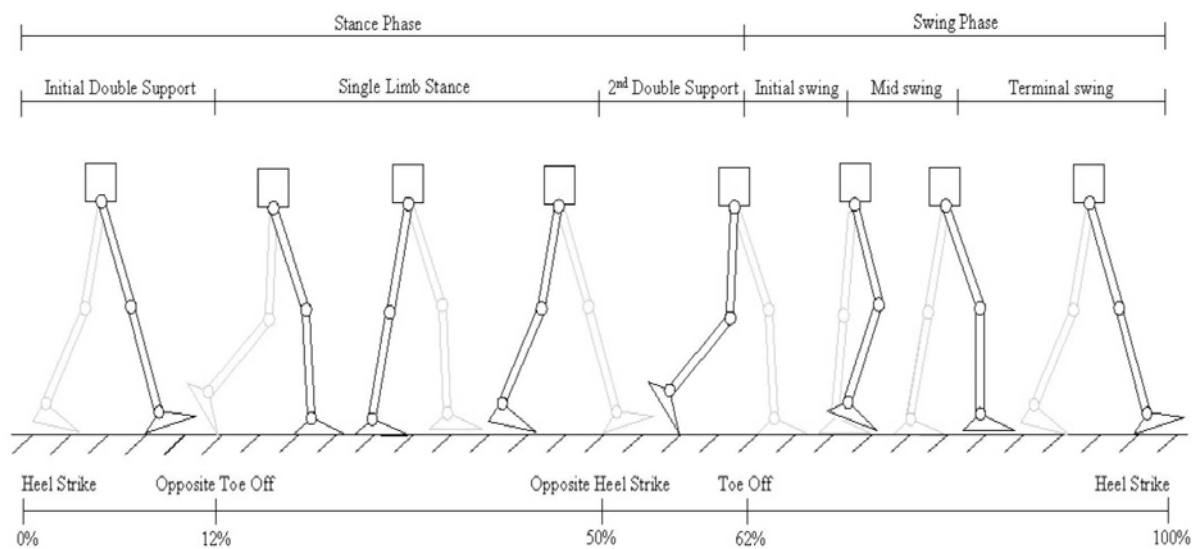
25. Mone, Gregory. 2008. *Building the Real Iron Man*. Dostopno prek: <http://www.popsci.com/scitech/article/2008-04/building-real-iron-man> (23. junij 2010).
26. Orešković, Manca Pirc. 2008. Kako ubijajo droge? *Viva* – revija za zdravo življenje. Dostopno prek: <http://www.viva.si/clanek.asp?arhiv=1&id=1680> (3. junij 2010).
27. Osredkar, Joško. 2002. Kdaj govorimo o dopingu in kje so nevarnosti dopinga? *Sanitas et labor* 2(2): 95–113.
28. Pearce, Tim C., Susan Schiffman S., Troy Nagle H. in Julian Gardner W. 2003. *Handbook of Machine Olfaction: Electronic Nose Technology*. Dostopno prek: <http://adsabs.harvard.edu/abs/2003hmoe.book.....P> (30. junij 2010).
29. Pistotnik, Borut. 2003. *Osnove gibanja – gibalne sposobnosti in osnovna sredstva za njihov razvoj v športni praksi*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
30. Pišot, Rado in Boštjan Šimunič. 2008. *Izhodišča za pridobivanje in razvoj človeških virov v Slovenski vojski*. Koper: Univerza na Primorskem.
31. *Pravilnik o prehranskih dopolnilih*. Uradni list RS, št. 82/2003. Dostopno prek: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200382&stevilka=3942> (10. junij 2010).
32. *Pravilnik o razvrščanju, predpisovanju in izdajanju zdravil za uporabo v humani medicini*. Uradni list RS, št. 59/2003. Dostopno prek: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200359&stevilka=2955> (10. junij 2010).
33. PS SV Oddelek za psihološko dejavnost. 2010. *Stres in travma: psihološka oskrba pripadnikov SV – zloženka*. Vrhnika: Poveljstvo sil SV.
34. Računalniške novice. 2008. *Elektronski nos*. Dostopno prek: <http://www.racunalniske-novice.com/novice/elektronski-nos.html> (30. junij 2010).
35. Slovenska vojska. 2010. *Preverjanje gibalnih sposobnosti*. Dostopno prek: <http://www.postanivojak.si/index.php?id=209> (30. junij 2010).
36. Slowwwenia.com. 2008. *20 odstotkov vojakov v Iraku jemlje prozac*. Dostopno prek: <http://slowwwenia.ena.com/prikaziCL.asp?CIID=24133> (13. junij 2010).
37. Sperryn, N. Peter. 1994. *Šport in medicina*. Ljubljana: DZS.
38. Škapin, Marta. 2010. *Voda*. Dostopno prek: <http://www.qulinarica.com/articles/voda> (16. junij 2010).
39. Škrlec, Janez. 2010. *Elektronska čutila in njihov razvoj*. Odbor za znanost in tehnologijo.
40. Täschner, Karl – Ludwig. 2002. *Trde droge – mehke droge?* Ptuj: In obs medicus.

41. Technovelgy.com. 2007. *MIT Exoskeleton Shoulders The Weight For You*. Dostopno prek: <http://www.technovelgy.com/ct/Science-Fiction-News.asp?NewsNum=1205> (23. junij 2010).
42. Tušak, Matej in Maja Pori. 2008. *Motorične in psihološke značilnosti zaposlenih v Slovenski vojski – znanstvena monografija*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
43. Ušaj, Anton. 2003. *Kratek pregled osnov športnega treniranja*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
44. Yang, Sarah. 2004. *UC Berkeley researchers developing robotic exoskeleton that can enhance human strength and endurance*. Dostopno prek: [http://www.berkeley.edu/news/media/releases/2004/03/03\\_exo.shtml](http://www.berkeley.edu/news/media/releases/2004/03/03_exo.shtml) (22. junij 2010).
45. Žabkar, Anton. 2007. *Pehotna oborožitev in oprema: stanje in smeri razvoja*. Ljubljana: Defensor.
46. Žigon, Darko. 2000. *Kaj veš o drogah*. Ljubljana: Center Marketing Int.



## 8 Priloge

### Priloga A: Poenostavljen diagram človeške hoje



Vir: Dollar in Herr (2008).

### Priloga B: The Berkeley Lower Extremity Exoskeleton (BLEEX)



Vir: *5 Bionic Exoskeleton Suits of the Future* (2010).

**Priloga C: Sarcos Exoskeleton**



*Vir: 5 Bionic Exoskeleton Suits of the Future (2010).*

**Priloga Č: MIT Exoskeleton**



*Vir: MIT Exoskeleton Shoulders The Weight For You (2007).*

**Priloga D: Hybrid Assistive Leg (HAL-5)**



Vir: *Robot suit Hal* (2010).