

Methods of Performance Enhancement in Military Forces

Abdol Majid Cheraghali^{1*}

¹ Department of Pharmacology and Toxicology, Faculty of Pharmacy, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 30 July 2021 Accepted: 7 November 2021

Abstract

Background and Aim: In the past human beings have made great efforts to increase their physical capabilities by using different materials and methods. In the history of contemporary human wars, there are many signs of the use of materials by soldiers that prepared them for brutal battles. Even today, man still pursues this dream and intends to make himself a perfect and immortal being. In recent decades and in parallel with the growth of technology, this desire has been taken into consideration more quickly, especially in the military forces. Currently, the military forces use various methods to improve their soldiers' performance. The main goal of these measures is to increase the capabilities of the internal forces to overcome the enemy more easily.

Methods: This study was conducted using the process of reviewing and analyzing the content of the published papers.

Results: The use of methods to increase the capability of military forces has grown significantly in recent decades. These methods are mainly divided into two categories: the use of physical tools, robots, methods affecting the central nervous system, genetic changes, or the use of medicines and chemicals. However, due to the costs associated with the production of these extracorporeal skeletons, their use seems to be limited to military special forces. The use of medicines and chemicals is the most common method of improving the capabilities of military forces. They also try to interfere with the mental abilities of the troops in sensitive operational conditions by interfering with the human nervous system.

Conclusion: In the battlefields, military forces need to make quick decisions, be alert at an ideal level, strengthen memory and perform multiple tasks. However, paying too much attention to increasing the extraordinary capabilities of soldiers with the daily use of drugs or tools may fundamentally change the nature of future wars. The ever-increasing rate of development of ways to enhance the capabilities of soldiers may make the soldiers of the future to be people who have no sleep or fear, consume any kind of substance as food, communicate with each other through telepathy, and easily pass through physical barriers. Of course, the use of different methods of increasing the performance of the military forces has created many questions and uncertainties in terms of the health of the forces, their human behavior, and legal and ethical aspects.

Keywords: Military Forces, Performance Enhancement, Medicines.

* **Corresponding Author:** Abdol Majid Cheraghali

Address: Department of Pharmacology and Toxicology, Faculty of Pharmacy, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

E-mail: majidcheraghali@gmail.com



روش‌های بهبود عملکرد در نیروهای نظامی

عبدالمجید چراغعلی^{*۱}

^۱ گروه فارماکولوژی و سم شناسی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۵/۰۸ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۸/۱۶

چکیده

زمینه و هدف: انسان همواره تلاش زیادی کرده است تا توانمندی‌های جسمانی خود را با استفاده از هر آنچه به ذهنش می‌رسیده است افزایش دهد. در تاریخ جنگ‌های معاصر بشری نیز نشانه‌های زیادی از کاربرد موادی توسط سربازان دارد که آن‌ها را برای نبردهای بی‌رحمانه آماده می‌کرده است. امروزه نیز انسان همچنان این آرزو را دنبال می‌کند و قصد دارد از خود موجودی بی‌نقص و نامیرا بسازد. در دهه‌های اخیر و به موازات رشد تکنولوژی این آرزو با سرعت بیشتری به‌خصوص در نیروهای نظامی با حدت و شدت بیشتری مورد توجه قرار گرفته است. در حال حاضر نیروهای نظامی از روش‌های بسیار متنوعی برای ارتقای عملکرد سربازان خود استفاده می‌کنند. هدف اصلی این اقدامات ضمن افزایش توانمندی‌های نیروهای خودی غلبه آسان‌تر بر دشمن است.

روش‌ها: در این مطالعه از روش بررسی متون منتشر شده در منابع قابل دسترس با بهره‌گیری از متون کتابخانه‌ای و پایگاه‌های رایانه‌ای استفاده شده است. مقالات منتشر شده در مورد روش‌های بهبود عملکرد نیروهای نظامی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: استفاده از روش‌های افزایش توانمندی نیروهای نظامی در دهه‌های اخیر رشد قابل توجهی داشته است. این روش‌ها عمدتاً به دو دسته استفاده از ابزارهای فیزیکی، ربات‌ها، روش‌های تأثیرگذار بر سیستم اعصاب مرکزی، تغییرات ژنتیکی و یا استفاده مستقیم از داروها و مواد شیمیایی تقسیم‌بندی می‌شوند. با این وجود به دلیل هزینه‌های مرتبط با تولید اسکلت‌های خارج بدنی به‌نظر می‌رسد کاربرد آن‌ها در حال حاضر فقط محدود به نیروهای ویژه نظامی شود. استفاده از داروها و مواد شیمیایی متداول‌ترین روش ارتقای توانمندی در نیروهای نظامی است. همچنین تلاش می‌شود تا با دخالت در سیستم عصبی انسان در توانمندی‌های روانی نیروها در شرایط حساس عملیاتی تداخل نمایند.

نتیجه‌گیری: در میداين نبرد نیروهای نظامی نیازمند اتخاذ تصمیمات سریع، هوشیاری در سطح ایده‌آل، تقویت حافظه و اجرای مسئولیت‌های چندگانه هستند. با این وجود توجه بیش از اندازه به افزایش توانمندی‌های غیرعادی سربازان با استفاده روزانه از داروها و یا ابزارهایی مانند اسکلت‌های خارج بدنی ممکن است اصولاً ماهیت جنگ‌های آینده را کاملاً متحول کند. سرعت روزافزون رشد روش‌های افزایش توانمندی سربازان ممکن است باعث شود که سربازان آینده افرادی باشند که خواب و ترس ندارند، هر نوع ماده‌ای را به عنوان غذا مصرف می‌کنند، از طریق تله‌پاتی با یکدیگر ارتباط برقرار می‌نمایند و به راحتی از دیوارها و موانع فیزیکی عبور می‌کنند. البته استفاده از روش‌های مختلف افزایش عملکرد نیروهای نظامی سؤالات و ابهامات زیادی را از نظر سلامتی نیروها، رفتارهای انسانی آنان و جنبه‌های قانونی، حقوقی و اخلاقی ایجاد کرده است.

کلیدواژه‌ها: نیروهای نظامی، بهبود عملکرد، توانمندی، دارو.

* نویسنده مسئول: عبدالمجید چراغعلی

آدرس: گروه فارماکولوژی و سم شناسی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران.

ایمیل: majidcheraghali@gmail.com

مقدمه

بشر از نظر فیزیولوژی یکی از ضعیف‌ترین موجودات روی زمین است و برخلاف اغلب موجودات تقریباً هیچ توانایی فوق‌العاده فیزیولوژیکی ندارد. بشر توانایی پرواز کردن، شنا کردن در مسافت‌های طولانی، عبور کردن از موانع فیزیکی و یا حتی دویدن با سرعت بالا را ندارد. به گرسنگی و تشنگی بسیار حساس است و قدرت بینایی و شنوایی‌اش بسیار محدود است. تحمل او به سرما و گرما بسیار کم است و هیچ ابزار دفاعی و یا تهاجمی قابل توجهی از خود ندارد. نیازهای فیزیولوژیک انسان در مقایسه با سایر موجودات او را کاملاً به یک موجود ناتوان تبدیل کرده است. وابستگی شدید انسان به هوا، آب و غذا باعث شده است که انسان نتواند بیش از چند دقیقه بدون هوا، چند روز بدون آب و چند هفته بدون غذا زنده بماند. در حالی که موجوداتی وجود دارند که قادرند ماه‌ها بدون آب و غذا زندگی کنند. اما مهمتر از آب و غذا نیازی که عدم ارضاء آن انسان را کاملاً ناتوان می‌کند نیاز به خوابیدن است. فیزیولوژی بدن انسان به گونه‌ای است که اگر طی ۳-۲ روز نخوابد قادر به انجام هیچ رفتار عاقلانه‌ای نخواهد بود.

با این وجود توانایی‌های بشر در ساخت و استفاده از ابزار و همچنین قدرت ارتباط برقرار کردن با هم‌نوعان خود، وی را به حاکم مطلق کره زمین تبدیل کرده است. توانایی بشر در ساخت و استفاده از ابزار نامحدود است و به اعتقاد بسیاری از اندیشمندان همین توانایی او نیز در نهایت باعث نابودی خودش و کره خاکی زیستگاهش خواهد شد. انسان با اتکاء به این توانایی، تعداد بسیار زیادی از موجودات بزرگتر از خود را نابود و در موارد زیادی حتی بخش عمده‌ای از آنان را منقرض کرده است. در این میان بسیاری از جانداران باقی‌مانده نیز محتاج حمایت بشر برای ادامه بقای خود هستند. اگرچه ابزارهای پیشرفته زیادی توسط بشر ساخته شده‌اند ولی این ابزارها همچنان باید توسط خود بشر با همان ضعف‌های فیزیولوژیکی‌اش به کار گرفته شوند. در حال حاضر ضعف انسان در مقابل گرسنگی، خستگی و خواب، از عوامل اصلی ناتوانی او در استفاده بهینه از ابزارهای دقیق ساخته شده توسط خود اوست. ترس، اضطراب و اغتشاش شعور از مهمترین نقایص فیزیولوژیک بشر هستند که عملکرد او را به خصوص در شرایط غیرعادی به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهند و او را ناتوان و آسیب‌پذیر می‌کنند. به دلیل همین ضعف‌های جسمانی بشر در طول تاریخ خود همواره به دنبال راهی برای غلبه بر این ضعف‌های فیزیولوژیک و حتی مهمتر از آن‌ها "مرگ" بوده است. مرگ و مواجهه با آن، احتمالاً بنیادین‌ترین و تأثیرگذارترین تجربه زیستی انسان بوده و خواهد بود. انسان دریافته است که در طول زندگی خود حتماً یک بار آن را تجربه خواهد کرد و این امر نیز خود به ترس انسان از مواجهه شدن با صحنه‌های نبرد و خطر می‌افزاید. در افسانه‌ها و اساطیر، بشر همواره به دنبال راه‌هایی بوده است تا بتواند بر این ضعف‌های فیزیولوژیک خود غلبه کرده و حتی خود را نامیرا کند.

انسان عصر گیلگمش و گرشاسب دنبال راه‌های بودند تا خود را مانند خدایان، رویین‌تن و نامیرا کنند.

انسان به دنبال رویین‌تنی دست به سیر آفاق و انفس می‌زند؛ از آب حیات تا خون اژدها، از گیاهی که در سرچشمه رودها می‌روید تا چشمه‌ای در پای کوه‌ها، از پیمان گرفتن برای صدمه ندیدن از موجودات تا ساختن قلعه‌ای که در آن دور از همه چیز زندگی کند نمونه‌هایی از رویین‌تنی وام گرفته شده از موجوداتی است که در نظر انسان عمری جاویدان، یا حداقل بسیار طولانی دارند، مانند آب و گیاه و مار در حماسه‌های گیلگمش و سیگورد و بالدور و آشیل و اسفندیار و گرشاسب مشاهده می‌شوند. اسفندیار، فرزند گشتاسپ و یکی از مهمترین پهلوانان اسطوره‌ای ایران طبق متون زرتشتی توسط خود زرتشت و به دعای خود او رویین‌تن می‌شود و چون هنگام غوطه خوردن در آب چشمانش را می‌بندد، تنها چشمانش آسیب‌پذیر می‌شود. مرگ اسفندیار توسط رستم به واسطه تیری که توسط رستم و به راهنمایی سیمرغ به چشمانش اصابت می‌کند بیانگر این اصل است که حتی انسان‌های رویین‌تن نیز نامیرا نیستند. از دیگر اسطوره‌های باستانی رویین‌تن می‌توان از آشیل نام برد. پهلوان حماسه‌های یونانی که در نوزادی در رود دنیای مردگان شست‌وشو می‌شود و چون پدر از پاشنه او را گرفته و در آب فرو برد، تنها پاشنه‌اش آسیب‌پذیر ماند. آشیل در نبرد تروا و پس از جنگاوری بسیار و کشتن بسیاری از پهلوانان تروا، با تیری زهرآلود که توسط خدای خورشید هدایت شد جان باخت.

وجود اینگونه افسانه‌های اساطیری تقریباً در تمام فرهنگ‌های بشری نشان از عمق آرزوی انسان‌ها برای رویین‌تن شدن دارد. اما اینگونه نبوده است که این خواسته فقط به افسانه‌ها محدود شده باشد. انسان در تمام تاریخ تلاش زیادی کرده است تا خود را با استفاده از هر آنچه به ذهنش می‌رسیده است رویین‌تن کند. سربازان رویین‌تن مهمترین ابزار بشر برای پیروزی در جنگ‌ها بودند. در تاریخ جنگ‌های معاصر بشری نیز نشانه‌های زیادی از کاربرد موادی توسط سربازان دارد که آن‌ها را برای نبردهای بی‌رحمانه آماده می‌کرده است. مصرف قارچ آمانیتا توسط وایکینگ‌ها، خوراندن تریاک به سربازان عثمانی، روش اسپارتان‌ها در پرورش فرزندان خود برای جنگ، استفاده سربازان پروسیایی و زاپاتیست‌های مکزیکی و ... همه نشان آمل و آرزوی بشر در این خصوص دارد.

اگرچه آرزوی رویین‌تن شدن بشریت سابقه‌ای به قدمت خلقت خود بشر دارد اما در دهه‌های اخیر و به موازات رشد تکنولوژی این آرزو با سرعت بیشتری به سمت محقق شدن پیش رفته است. این امر به خصوص در نیروهای نظامی با حدت و شدت بیشتری مورد توجه قرار گرفته است. در حال حاضر نیروهای نظامی از روش‌های بسیار متنوعی برای ارتقای عملکرد سربازان خود استفاده می‌کنند. هدف اصلی این اقدامات ضمن افزایش توانمندی‌های نیروهای

سربازان به منظور انجام مأموریت‌هایی است که سربازان صرفاً با اتکاء به قوای جسمانی فیزیولوژیک خود قادر به انجام آن‌ها نیستند. اسکلت‌های خارج بدنی انواع بسیار متنوعی دارند که کاربردهای متنوع پزشکی، درمانی، تفریحی و حتی نظامی دارند. بعضی از انواع این اسکلت‌های خارج بدنی از موتورهای مینیاتوری نیز استفاده می‌کنند که کارایی آن‌ها را به میزان زیادی افزایش می‌دهد. این اسکلت‌های خارج بدنی قادرند نیروهای رزمی را به "مردان آهنین" تبدیل کنند. بعضی از این اسکلت‌های خارج بدنی به نیروهای نظامی این امکان را می‌دهند که چند صد کیلو بار را با سرعت ده‌ها کیلومتر در ساعت در مسافت‌های طولانی و صعب‌العبور بدون نیاز به توقف یا استراحت حمل کنند. بعضی از انواع این اسکلت‌های خارج بدنی ویژگی‌های ضدگلوله نیز دارند و سربازان را در مقابل گلوله‌های جنگی نیز محافظت می‌کنند. با این وجود به دلیل هزینه‌های مرتبط با تولید این اسکلت‌های خارج بدنی به نظر می‌رسد کاربرد آن‌ها در حال حاضر فقط محدود به نیروهای ویژه نظامی شود.

در دسته دیگری از روش‌های افزایش توانمندی نیروها، تلاش می‌شود تا با دخالت در سیستم عصبی انسان در توانمندی‌های روانی نیروها در شرایط حساس عملیاتی تداخل نمایند. برای مثال دانشمندان در حال پژوهش بر روی روشی هستند که از طریق قراردادن سر انسان در داخل یک میدان مغناطیسی در نحوه عملکرد آن دخالت کنند. این روش که به نام (Transcranial) TMS (Magnetic Stimulation) شناخته می‌شود با نصب یک سیستم مغناطیسی به صورت کلاه بر روی سر افراد و انتقال پالس‌های مغناطیسی کنترل شده سطح فعالیت سیستم اعصاب مرکزی و احساسات فرد را به میزان مطلوب کنترل نمایند. مؤسسه تحقیقاتی وابسته به وزارت دفاع آمریکا (DARPA: Defense Advanced Research Projects Agency) پروژه‌های خود در بخش علوم اعصاب را بر روی موضوعات زیر متمرکز کرده است:

۱. امکان استفاده از علوم اعصاب در حفاظت و بازسازی سیستم اعصاب و روان سربازان؛ در این پروژه‌ها سعی شده است از روش‌هایی استفاده شود که بتوان به‌وسیله آن‌ها به سربازانی که در عملیات‌ها دچار آسیب‌های عصبی و یا روانی شده‌اند کمک کرد تا ضمن بهبودی سریع‌تر در اولین فرصت ممکن به صحنه‌های عملیات برگردند.

۲. امکان کاربرد علوم اعصاب به منظور ایجاد برتری برای سربازان در صحنه‌های نبرد؛ این بخش از تحقیقات شامل مواردی می‌شود که به وضوح توانمندی سربازان را در مواجهه با دشمن بهبود می‌بخشد. هدف این نوع پروژه‌ها تربیت سربازانی است که حداقل استرس و یا ترس را در میدان‌های نبرد تجربه کنند و اینکه چگونه تحریک نورون‌ها می‌تواند بر مهارت‌های نظارت، تشخیص و نشانه‌گیری در نیروهای نظامی اثر بگذارد. به نظر می‌رسد این

خودی، غلبه آسان‌تر بر دشمن است. اگرچه جنگ‌های مدرن دیگر در اغلب موارد نیازی به درگیری رودررو نیروها با هم ندارد ولی توانمندی نیروهای عملیاتی در استفاده بهینه از ابزارهای جنگی رمز پیروزی نیروهای عمل کننده در میدان نبرد است. امروز ارتش‌های دنیا به دنبال آماده‌سازی سربازانی هستند که قادر باشند به راحتی از سد محدودیت‌های فیزیولوژیک بشری عبور کنند. آن‌ها به دنبال سربازانی هستند که بتوانند مانند ماهی در آب شنا کنند، مانند مارمولک از سطوح عمودی بالا روند، به سرعت یوزپلنگ بدوند، مانند عقاب تیز بین و قادر باشند برای روزها بدون خواب و غذا در صحنه‌های عملیات حضور داشته باشند. به این منظور بعضی ارتش‌های جهان از جمله ارتش ایالت متحده آمریکا بیش از یک میلیون دلار برای هر سرباز خود خرج می‌کند (۱). اما همین سرباز ممکن است به راحتی با یک گلوله ۱ دلاری کشته شود. بنابراین آرزوی چنین ارتش‌هایی آن است که کاری کنند تا سربازان آنها به راحتی "کشته" نشوند. از نظر فرماندهان نظامی یک سرباز خسته، عصبی و تحت استرس مانند یک تانک منهدم شده بی‌مصرف خواهد بود. به همین دلیل بعضی از سازمان‌های نظامی از جمله پنتاگون هر سال صدها میلیون دلار در پروژه‌های مرتبط با افزایش توانمندی‌های سربازان هزینه می‌کنند. بشر امروز سعی کرده با استفاده از دانش‌های متفاوتی مانند علوم اعصاب، بیوتکنولوژی، دانش رباتیک و هوش مصنوعی برای جبران نقصان‌های فیزیولوژیک خود بهره بگیرد تا بتواند سربازان ایده‌آل آینده را در دسترس داشته باشد.

روش‌ها

در این مطالعه از روش بررسی متون منتشر شده در منابع قابل دسترس استفاده شده است. مقالات منتشر شده در مورد روش‌های بهبود عملکرد نیروهای نظامی (Military Performance Enhancement) مورد بررسی و تحلیل قرار گرفتند. در این مقاله، روش‌های مختلف مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند و خلاصه آن‌ها در بخش نتایج آورده شده‌اند.

نتایج

استفاده از روش‌های افزایش توانمندی نیروهای نظامی در دهه‌های اخیر رشد قابل توجهی داشته است. این روش‌ها عمدتاً به دو دسته استفاده از ابزارهای فیزیکی، ربات‌ها، روش‌های تأثیرگذار بر سیستم اعصاب مرکزی، تغییرات ژنتیکی و یا استفاده مستقیم از داروها و مواد شیمیایی تقسیم‌بندی می‌شوند. در روش اول توانمندی‌های سربازان با استفاده از ابزارهای خاص فیزیکی ارتقاء می‌یابد. یکی از ابزارهایی که اخیراً مورد توجه سازمان‌های نظامی قرار گرفته است، اسکلت‌های خارج بدنی (Exoskeleton) هستند. هدف اصلی از کاربرد این ابزار که در حال حاضر انواع بسیار متنوعی از آن‌ها در مراحل تحقیق و توسعه است، تقویت قوای جسمانی

دو طرف این جنگ به میزان وسیعی از ترکیبات محرک CNS استفاده می‌کردند. مصرف آمفتامین توسط سربازان آلمانی که در سال ۱۹۳۹ به لهستان حمله کردند از نمونه‌های بارز مصرف داروهای محرک CNS توسط نیروهای نظامی است. طی جنگ خلیج فارس و در جریان حمله نیروهای امریکایی به نیروهای عراقی، خلبانان امریکایی برای افزایش توان عملیاتی خود از قرص‌های آمفتامین استفاده می‌کردند. مصرف این قرص باعث افزایش هوشیاری آن‌ها طی پروازهای طولانی مدت می‌شد. میزان مصرف روزانه این دارو توسط خلبانان امریکایی حدود ۱۰-۵ میلی‌گرم بوده است.

مؤسسه تحقیقاتی DARPA نیز پروژه‌های تحقیقاتی زیادی را در زمینه کاربرد داروها برای افزایش مقاومت سربازان به اثرات جسمانی و روانی ناشی از بیخوابی در صحنه‌های نبرد در دست اجرا دارد. هدف اولیه DARPA این است که بتواند با کمک داروها، سربازان را به مدت ۷ روز در میدان‌های نبرد به گونه‌ای بیدار و هوشیار نگه دارد که قادر باشند وظایف محوله را به خوبی به انجام برسانند. روشن است که چنین هدفی با استفاده از داروهای قدیمی مانند کافئین یا آمفتامین به‌دست نخواهد آمد.

نیروی هوایی ارتش امریکا امکان فعالیت هوشیارانه به مدت ۷ روز مداوم را هدف اصلی برای خلبان‌های خود در نظر گرفته است. این نیرو قصد دارد با هدف قراردادن دائمی نیروهای دشمن خود فرصت استراحت و بازسازی را از آن‌ها سلب کند. با این وجود این استراتژی مستلزم آن است که نیروهای خودی قادر باشند طی این مدت بیدار بوده و هوشیارانه به مأموریت‌های خود بپردازند.

بیداری طولانی مدت باعث کاهش قدرت تمرکز فرد شده و زمان واکنش او را نیز طولانی می‌کند. افرادی که حتی به مدت ۲۴ ساعت از خواب کافی محروم شده‌اند حدود ۳۰-۲۵ درصد از توانایی‌های ذهنی خود را از دست می‌دهند. این امر به‌خصوص در مورد خلبانان بیشتر بوده و ممکن است تا حدود ۴۰ درصد توانایی‌های ذهنی آن‌ها از دست برود. ۳-۲ روز بی‌خوابی در این افراد تقریباً توانایی‌های ذهنی آن‌ها را به‌طور کامل از بین می‌برد. بی‌خوابی علاوه بر کاهش قدرت تمرکز باعث از دست رفتن حافظه کوتاه مدت، توانایی‌های فیزیکی، قدرت ارتباط کلامی و توانایی در تصمیم‌گیری نیز می‌شود. بنابراین خواب به موقع و منظم یکی از پیش شرط‌های کلیدی در عملکرد به‌موقع و مناسب نیروهای نظامی و به‌خصوص خلبانان نیروی هوایی است. از آنجا که به‌دلیل مأموریت‌های مداوم ممکن است امکان خواب به موقع و کافی از نیروهای نظامی گرفته شود، لازم است با تدوین پروتکل‌های مشخصی این نقیصه را برطرف کرد. اگر چه کاهش حجم بار عملیات‌ها، ایجاد حداکثر آمادگی جسمانی، استفاده از روش‌های سبک و متناوب ممکن است تا حدی به کاهش عوارض ناشی از بی‌خوابی‌ها کمک کند؛ ولی هیچ‌یک از این روش‌ها نمی‌تواند این عوارض را به‌صورت کامل کنترل کند. اگرچه نیروهای عملیاتی باید

تحریک‌های مغزی می‌توانند روی وضعیت ادراک فرد مانند هوشیاری و دقت در شنیده‌ها یا انجام کارها اثر بگذارند.

۳. کاربرد علوم اعصاب در اصلاح روش‌های آموزش؛ در نبردهای آینده سرباز بودن کار آسانی نیست. این افراد باید در موقعیت‌های خطرناک با استفاده از هوش خود تصمیم‌های مهم گرفته و همچنین به زبان‌های بیگانه صحبت کنند و در عین حال بتوانند همه نوع وسیله اختصاصی و اسلحه را با خود حمل و استفاده کنند. یاد گرفتن همه این‌ها نیاز به آموزش‌های زیادی دارد. به همین دلیل مؤسسه تحقیقاتی وزارت دفاع آمریکا می‌خواهد یادگیری این مهارت‌ها را برای نیروهایش تسریع بخشد. از این رو پژوهشگران مرکز توسعه تحقیقات وزارت دفاع آمریکا مشغول تحقیق برای پیدا کردن راهی به منظور تسهیل یادگیری از طریق تحریک الکتریکی سیستم عصبی هستند. این برنامه که TNT نام دارد به دنبال راهی بدون خطر برای تحریک نورون‌ها و تغییر انعطاف سیناپس‌ها است که می‌تواند شامل کاهش یا افزایش فعالیت سیناپس شود. با افزایش یا کاهش فعالیت سیناپس‌ها می‌توان توانایی انجام کارهای جدید یا ایجاد خاطره‌های جدید را فراهم نمود. محققین این مرکز اثر سلول‌های مختلف عصبی بر روی یادگیری را بررسی می‌کنند. تحقیقات قبلی این مؤسسه DARP بیشتر به دنبال بازیابی عملکرد از دست رفته بود، مانند بازیابی حافظه در کسانی که آسیب مغزی داشته‌اند. نتیجه این تحقیقات ممکن است به روشی منجر شود که با استفاده از دستگاه‌های عصبی مصنوعی مغز سربازان کنترل می‌شوند، که این امر باعث می‌شود سربازان از راه دور کنترل استفاده شود. این ویژگی‌های فوق‌العاده انسانی ممکن است از طریق ایمپلنت‌های کنترل حافظه به‌دست آیند.

برخلاف استفاده از این ابزارها که عمدتاً در مراحل تحقیقاتی هستند، امکان استفاده از داروها و مواد شیمیایی به عنوان بهبود دهنده توانمندی‌های سربازان بسیار پر مصرف شده است. این روش بهبود توانمندی سربازان معمولاً بسیار کم هزینه و راحت است و نیازی به ابزار و یا تکنولوژی خاصی ندارد. با این وجود این مواد تأثیر بسیار خوبی برای افزایش آمادگی و بهبود عملکرد نیروهای نظامی از خود نشان داده‌اند. به همین دلیل اغلب نیروهای نظامی کشورها در مواردی حتی به‌صورت روزمره از این داروها استفاده می‌کنند. نیروهای نظامی به‌دلیل آگاهی از محدودیت‌های فیزیولوژیک انسان همواره سعی کرده‌اند با مصرف این مواد قدرت و توانمندی خود را افزایش دهند (۲،۳).

مهمترین گروه این مواد شیمیایی ترکیباتی هستند که بر فعالیت سیستم اعصاب مرکزی (CNS) تأثیر می‌گذارند. هدف اصلی از مصرف این ترکیبات افزایش هوشیاری و کاهش خستگی و اضطراب سربازان در عملیات‌های رزمی است. همچنین این داروها به منظور کاهش خواب‌آلودگی سربازان به‌کار برده می‌شوند. اسناد منتشر شده از جنگ جهانی دوم نشان می‌دهد که سربازان

استفاده گسترده از ترکیبات افزایش‌دهنده عملکرد توسط گروه‌های شبه نظامی تروریستی مانند داعش نیز در سال‌های اخیر گزارش شده است. البته باید توجه شود که کاربرد داروها ممکن است صرفاً برای افزایش توانمندی نیروها نباشد. گاهی اوقات از این داروها برای بازسازی و تقویت قوای جسمانی، بهبود سریع‌تر زخم‌ها و جراحات و بهبودی سریع به منظور بازگشت سریع‌تر نیروهای عملیاتی به صحنه نبرد استفاده می‌شود.

داروهای مورد استفاده توسط نیروهای نظامی به چند دسته مهم تقسیم می‌شوند که در این بخش به مهمترین داروها و مواد شیمیایی مورد استفاده توسط نیروهای نظامی برای بهبود عملکرد اشاره می‌شود (۲،۳).

۱- محرک‌ها (Stimulants): این ترکیبات به منظور بهبود توجه و هوشیاری نیروها استفاده می‌شوند. محرک‌های مستقیم غیر مستقیم سیستم دوپامینرژیک می‌توانند باعث بهبود سطح توجه و هوشیاری (Cognition) و فعالیت عضلات شده و ضمن کاهش زمان عکس‌العمل و خستگی مفرط باعث افزایش شتاب شوند. افرین، کافئین و آمفتامین‌ها از این دسته داروها هستند.

۲- تقویت‌کننده‌های استقامت (Endurance): داروهایی مانند متیل فنیدیت و بوپروپیون باعث افزایش برون‌ده قدرت و بهبود عملکرد فیزیکی می‌شوند.

۳- نوتروپیک‌ها (Nootropics): این داروها عمدتاً باعث بهبود حافظه و سایر جنبه‌های شناختی می‌شوند و بر روی عملکرد ذهن، حافظه، خلاقیت و یا انگیزه افراد تأثیر می‌گذارند. داروهای نوتروپیک تقویت‌کننده‌های ذهن و مغز (Cognitive enhancer) یا داروهای هوشمند نیز نامیده می‌شوند.

۴- تطبیق‌دهنده‌ها (Adaptogens): باعث پایداری فرایندهای فیزیولوژیک و بهبود هموستاز شده و حساسیت سلول‌ها به استرس را کاهش می‌دهند.

۵- ضد دردها (Pain killers): این داروها از طریق افزایش آستانه تحمل درد باعث افزایش توانمندی نیروهای نظامی می‌شوند. این داروها عمدتاً از گروه داروهای ضددردهای غیراستروئیدی و ضد دردهای مخدر هستند.

۶- آرام‌بخش‌ها و ضد اضطراب‌ها (Sedatives and anxiolytics): این داروها با کاهش اضطراب و تنش باعث تمرکز در افراد می‌شوند. بنزودیازپین‌ها، آنتاگونیست‌های گیرنده بتا مانند پروپرونولول و کانابیس از ترکیبات متداول این خانواده هستند.

داروهای محرک

مطالعات نشان می‌دهند که محرک‌ها با مقادیر کم باعث تقویت ذهن و سیستم مغزی می‌شوند. این داروها عمدتاً از داروهایی هستند که به عنوان آگونیست مستقیم یا غیرمستقیم گیرنده‌های دوپامینی یا آدرنرژیک را در کورتکس تحریک می‌کنند. داروهای خانواده آمفتامین داروهای شاخص این گروه هستند. این داروها

به گونه‌ای آموزش ببینند که در هر شرایطی با استفاده از فرصت‌های به‌دست آمده به خواب بروند. حتی اگر چنین فرصت‌هایی در مناطق عملیاتی ایجاد شود، معمولاً شرایط مناطق عملیاتی، کابین‌های خلبانی و پست‌های فرماندهی مکان‌هایی نیستند که امکان به خواب رفتن را برای نیروها فراهم کنند. بنابراین باید اصولاً با استفاده از داروها شرایطی را فراهم کرد تا نیروهای عملیاتی بتوانند به محض ایجاد فرصت مناسب برای خوابیدن با استفاده از این داروها سریعاً به خواب بروند.

تأثیرات منفی تنش بر سلامت شناختی، عاطفی و فیزیکی جنگجویان غیرقابل انکار است. پیشرفت‌های تکنولوژیکی اخیر در علوم اعصاب فرصتی را برای پیشگیری از این چالش‌ها به وجود آورده است. به همین دلیل مؤسسه DARPA در حال تحقیق بر روی برنامه جامعی است که بتواند مقاومت در مقابل استرس را در نیروهای نظامی افزایش دهد. برنامه مبارزه با استرس فعال، یک توصیف جامع و کمی از تأثیر استرس بر مغز را با استفاده از تکنولوژی‌های جدید و پیشرفت‌های اخیر در نوروبیولوژی مولکولی، تصویر برداری عصبی و مدل‌سازی مسیر مولکولی ایجاد خواهد کرد. هدف این برنامه یک رویکرد پیشگیرانه برای کاهش استرس است که با شروع یک مدل حیاتی جامع ناشی از اثرات پیچیده چند عامل استرس‌زا در مغز آغاز می‌شود. این برنامه با هدف توسعه و اجرای مداخلات شناختی، رفتاری و دارویی که از تأثیرات زیان‌آور استرس در جنگجویان جلوگیری می‌کند، انجام خواهد شد.

بحث

استفاده از عوامل شیمیایی در بهبود عملکرد نیروهای نظامی

داروهای افزایش‌دهنده عملکرد که با نام مواد نیروزا نیز شناخته می‌شوند، ترکیباتی هستند که برای بهبود هرگونه فعالیت در انسان مورد استفاده قرار می‌گیرند. شناخته شده‌ترین موارد استفاده آن‌ها، پدیده دوپینگ در ورزش است که طی آن داروهای افزایش‌دهنده عملکرد بدنی توسط ورزشکاران یا بدن‌سازان مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از این ترکیبات منحصر به رقابت‌های ورزشی جدید نبوده و سابقه آن به قبل از میلاد مسیح بر می‌گردد که ورزشکاران یونان باستان و گلادیاتورها از قارچ‌ها و گیاهان مختلف جهت افزایش توان سرعتی، استقامتی و اثرات ضد دردی آن‌ها استفاده می‌کرده‌اند.

بهره‌گیری از ترکیبات افزایش‌دهنده عملکرد مختلف توسط نیروهای نظامی در جنگ‌های اخیر نیز به‌طور گسترده‌ای مورد توجه قرار داشته است، به‌طوری که در جنگ‌های خلیج فارس و افغانستان استفاده گسترده از دکستروآمفتامین توسط خلبانان جنگنده‌های نیروی هوایی آمریکا گزارش شده است. همچنین در حمله آمریکا به کشور عراق نیز سربازان آمریکایی از داروی مدافینیل جهت افزایش عملکرد استفاده کرده‌اند. علاوه بر ارتش‌های جهان،

خلبانان نیروی هوایی آمریکا به منظور افزایش تمرکز، هوشیاری و رفع خستگی در طی پرواز مورد تایید بوده و تجویز می‌شده است اما به علت عوارض جانبی قابل توجه آن ارتش آمریکا مصرف این دارو را از سال ۲۰۱۲ با داروی مدافینیل جایگزین کرده است.

متیل‌فنیدات

این دارو برای درمان برخی بیماری‌های CNS از جمله ADHD در کودکان و نارکولپسی مصرف شده است. این دارو به سرعت از طریق خوراکی جذب شده و نیمه عمر آن بین ۲ تا ۳ ساعت است. متیل‌فنیدات برای اولین بار در سال ۱۹۴۸ با نام تجاری ریتالین وارد بازار شد و در سال ۱۹۵۵ برای درمان ADHD مورد تایید FDA قرار گرفت. اثرات فارماکولوژیک این دارو مشابه اثرات آمفتامین‌ها بوده و باعث افزایش بیداری، سطح هوشیاری و بهبود در عملکرد شناختی می‌شود. اثرات متیل‌فنیدات و پمولین بر عملکرد شناختی، خواب آلودگی ذهنی و عینی و همچنین خلق و خوی سربازان پس از ۶۲ ساعت محرومیت کامل از خواب مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این تحقیق که در آن پمولین با دز ۳۷/۵ میلی‌گرم در هر ۱۲ ساعت و متیل‌فنیدات با دز ۱۰ میلی‌گرم در هر ۶ ساعت تجویز شدند، نشان دادند که پمولین به طور قابل ملاحظه‌ای خواب آلودگی را کاهش داده و در مقایسه با متیل‌فنیدات برای رفع کم‌خوابی مؤثرتر بوده است.

مدافینیل

مدافینیل برای اولین بار در اوایل دهه ۱۹۹۰ به عنوان دارویی برای القاء بیداری در فرانسو وارد بازار شد و برای درمان نارکولپسی استفاده می‌شود. در سال ۲۰۰۳ سازمان غذا و دارو آمریکا این دارو را برای درمان نارکولپسی بیش از حد در طول روز، اختلالات خواب به خاطر تغییرات در شیفت کاری و سندرم آپنه مورد تایید قرار داد. مدافینیل در افرادی که نیاز به درمان با داروهای محرک دارند اثر بخشی بالینی بهتری نسبت به آمفتامین نشان داده است. به نظر می‌رسد که مدافینیل مانند سایر محرک‌ها ترشح مونوآمین‌ها و از جمله نوراپی‌نفرین، کاتکول آمین‌ها و دوپامین از پایانه‌های سیناپسی را افزایش می‌دهد. در یک مطالعه انجام شده در یک مرکز نظامی در کانادا به ۴۱ نفر از افراد نظامی که به مدت ۶۴ ساعت فعالیت شناختی مداوم و محرومیت از خواب داشتند به طور جداگانه به هر یک ۳۰۰ میلی‌گرم مدافینیل، ۲۰ میلی‌گرم دکستروآمفتامین یا یک دارونما در سه نوبت جداگانه تجویز شد. نتایج نشان دادند که هر دو داروی مدافینیل و آمفتامین باعث بهبود عملکرد شناختی و بهبود وضعیت خلق و خوی در مقایسه با دارونما شده‌اند اما مدافینیل عوارض جانبی کمتری از خود نشان داده است. محققان به این نتیجه رسیده‌اند که مدافینیل یک جایگزین خوب برای آمفتامین‌ها برای بهبود خلق و خوی شناختی و بهبود عملکرد و محروم شدن از خواب در طول فعالیت‌های طولانی مدت است. در مطالعه انجام شده در سال ۱۹۹۹ در آمریکا اثر مدافینیل بر روی شش خلبان بالگرد مطالعه شد و با ایجاد شرایط شبیه‌سازی شده

باعث بهبود اشتیاق افراد به انجام یک کار خاص می‌شوند. متیل‌فنیدیت نیز اثرات مشابهی از خود نشان می‌دهد. آمفتامین‌ها و سایر ترکیبات محرک سمپاتیک مانند آفدرین، پسدوآفدرین و فیلپ پروپانول آمین به منظور تقویت عملکرد استفاده شده‌اند. با این وجود اثرات محرک آفدرین، پسدوآفدرین و فیلپ پروپانول آمین بسیار کمتر از آمفتامین‌ها است. آمفتامین‌ها به صورت همزمان گیرنده‌های آدرنرژیک و دوپامینرژیک را فعال می‌کنند که نتیجه آن افزایش هوشیاری، تمرکز، تنفس، حافظه و روحیه تهاجمی است. البته امکان ایجاد اعتیاد به این ترکیبات باید مد نظر باشد. محرک‌های سیستم اعصاب مرکزی باعث افزایش هوشیاری و بهبود عملکرد ذهنی می‌شوند. بیش از ۵۰ سال است که این ترکیبات به عنوان داروهای افزایش‌دهنده شناخت برای بیماران روانی و همچنین به عنوان داروهای خط اول درمان برای اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه (ADHD) مورد استفاده قرار گرفته‌اند. داروهای این گروه شامل آمفتامین‌ها، متیل‌فنیدیت، پمولین و مدافینیل به میزان زیادی توسط نیروهای نظامی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

آمفتامین

آمفتامین و داروهای مشابه آن آمین‌های مشابه نوراپی‌نفرین هستند که معمولاً در درمان نارکولپسی و اختلال ADHD مورد استفاده قرار می‌گیرند. آمفتامین‌ها با افزایش نوراپی‌نفرین و دوپامین اثرات خود را اعمال می‌کنند. آمفتامین‌ها به خوبی از طریق گوارش جذب شده و نیمه عمر آن‌ها بین ۵ تا ۳۰ ساعت است. متداول‌ترین مشتقات آمفتامینی، دکستروآمفتامین و متامفتامین می‌باشند که دکستروآمفتامین اثر بیشتری بر CNS داشته و اثرات کمتری بر سیستم قلبی عروقی دارد. نتایج منتشر شده نشان می‌دهد که مقدار مصرف ۲۰ میلی‌گرم از دکستروآمفتامین باعث از بین رفتن خواب آلودگی و بازگشت افراد به سطح طبیعی عملکرد و در نهایت باعث بهبود خواب می‌شود. نتایج این تحقیقات نشان داده‌اند مصرف آمفتامین می‌تواند هوشیاری را افزایش داده و باعث بالا بردن خلق و خوی و بهبود تمرکز نیز شود. البته آمفتامین نمی‌تواند خواب را به طور نامحدود به تعویق اندازد. در مطالعه انجام شده بر روی عملکرد خلبانانی که ۶۴ ساعت محروم از خواب بودند و میزان ۱۰ میلی‌گرم ۳ بار در روز دکستروآمفتامین (در نیمه شب، در ساعت ۰۴:۰۰ و در ساعت ۰۸:۰۰) مصرف کرده‌اند نشان‌دهنده بهبود عملکرد و هوشیاری در طول دوره‌های بیداری می‌باشد. همچنین بر اساس گزارش‌های موجود، این دارو برای حفظ مهارت پرواز، خلق و خوی روحی روانی و فعال‌سازی فیزیولوژیکی در خلبانان محروم از خواب نیز مؤثر بوده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که دکستروآمفتامین یک مداخله مناسب برای رفع خستگی در عملیات‌های هوایی می‌باشد اما جایگزین برنامه استراحت خدمه پرواز نخواهد شد زیرا هیچ جایگزینی برای خواب آرام و کافی وجود ندارد. استفاده از داروی دکستروآمفتامین در ارتش‌های جهان از جنگ جهانی دوم تا سال‌های اخیر برای نیروهای نظامی و به‌خصوص

و ۶۰۰ میلی‌گرم در هر ۷۰ کیلوگرم وزن بدن را برای داوطلبانی که ۴۹ ساعت نخوابیده بودند تجویز و مجموعه‌ای از آزمایش‌های رفتاری را بر روی آن‌ها انجام داد. نتایج نشان داد که کافئین در دزهای مختلف به‌طور قابل توجهی باعث کاهش خواب و بهبود چند جانبه عملکرد شناختی، از جمله زمان واکنش و استدلال منطقی خواهد شد. مطالعه دیگری بر روی کارآموزان نیروی دریایی ارتش انجام شد که در آن کارآموزان در معرض استرس شدید محیطی، جسمی و روحی قرار گرفتند و به مدت ۳ روز از خواب محروم شدند. در این مطالعه، کافئین در دزهای ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم اثر مثبتی بر روی هوشیاری و عملکرد شناختی داشته است. همچنین کافئین برخی از جنبه‌های تیراندازی را در این مطالعه بهبود داده است. گزارشی در سال ۱۹۹۴ توسط کمیته تحقیقات تغذیه نظامی آمریکا منتشر شد که توصیه کرده حداقل دز کافئین ۱۰۰ میلی‌گرم و حداکثر دز آن باید ۶۰۰ میلی‌گرم باشد. آدامس‌های حاوی کافئین نیز به منظور ارتقای سطح هوشیاری نیروهای نظامی مورد استفاده قرار گرفته است. این آدامس‌ها برای بهبود عملکرد شناختی در مأموریت‌های شبیه‌سازی شده مورد آزمایش قرار گرفته است. این آدامس‌ها توسط خلبانان جنگنده‌های نیروی هوایی آمریکا نیز استفاده می‌شود.

تیروزین

اسید آمینه تیروزین پیش‌ساز کاتکول‌آمین‌ها است که می‌تواند از بسیاری از تغییرات شناختی ناشی از استرس شدید حاد جلوگیری کند. تیروزین بعضی از اثرات نامطلوب شناختی ناشی از استرس حاد را کاهش می‌دهد. تاکنون چندین مطالعه بر روی سربازان و ملوانان نیروی دریایی و همچنین خلبانان ارتش ایالات متحده به منظور بررسی اثرات تیروزین در کاهش پیامدهای رفتاری ناشی از قرار گرفتن در معرض استرس شدید انجام شده است. بر اساس نتایج این مطالعات تیروزین اثرات مفیدی در شرایط مختلف محیطی نامطلوب، از جمله سرما، هیپوکسی و استرس روانشناختی از خود نشان داده است. دز ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن از تیروزین، در هوای سرد و ارتفاع بالا به‌طور قابل توجهی بهبود عملکرد شناختی را بدنبال داشته و علائم مربوط به سرما و هیپوکسی را کاهش داده است. مصرف تیروزین در خلبانانی که یک شبانه روز پرواز سخت داشتند با دز ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن نیز نشان‌دهنده افزایش عملکرد آن‌ها بوده است. با این وجود اثرات این ماده به اندازه اثرات محرک کافئین یا آمفتامین نمی‌باشد.

داروهای مؤثر بر خواب (Sleep promoting compounds) نیروهای نظامی

میزان کافی خواب و با کیفیت مناسب یکی از اساسی‌ترین نیازمندی‌های بشر برای ادامه طبیعی فعالیت‌های خود است. با این وجود معمولاً بنا به دلایل زیادی امکان خوابیدن در مناطق عملیاتی و یا برای نیروهای دخیل در عملیات فراهم نمی‌شود. شرایط این

پرواز، اثرات شناختی، روانی، خلق و خوی رفتاری و تأثیرات آن بر روی فعالیت‌های سیستم عصبی مرکزی با توجه به محرومیت خواب این خلبانان مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش خلبانان در دو دوره جداگانه ۴۰ ساعته به‌طور مداوم بیدار ماندند که در یکی از دوره‌ها سه دوره مدافینیل با دوز ۲۰۰ میلی‌گرم دریافت کردند و در دوره دیگر برای آنان دارونما تجویز شد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد مدافینیل تأثیر قابل توجهی بر اثرات ناشی از محرومیت از خواب ۴ تن از خلبانان بر روی مانورهای پروازشان گذاشت. در این بررسی نحوه عملکرد خلبانان در حرکت مستقیم و یا حرکت در سطوح مختلف، نحوه فرود، سرعت استاندارد در گردش به چپ، حرکت نزولی و حفظ تعادل در حرکت در سطوح پایین مورد بررسی قرار گرفته که نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد نحوه عملکرد خلبانان، زمانی که از دارونما استفاده کرده بودند بسیار ضعیف‌تر و با عدم تمرکز همراه بوده است.

متعاقب ورود مدافینیل به بازار دارویی جهان ترکیبات مشابه دیگری از این دارو نیز به بازار معرفی شده و یا در مراحل تحقیقاتی هستند. مهمترین این داروها فلودافینیل، فلودرافینیل و هیدرافینیل هستند. فلودافینیل حدود ده تا پانزده برابر قدرتمندتر از مدافینیل محسوب می‌شود. فلودرافینیل یک داروی بسیار هوشمند از این خانواده است که به تازگی در بعضی از کشورهای جهان در دسترس قرار گرفته است.

کافئین

کافئین به عنوان یک محرک نسبتاً ضعیف سیستم اعصاب مرکزی نیز به عنوان بهبود دهنده عملکرد مورد استفاده قرار می‌گیرد. کافئین باعث افزایش سطح پلاسمایی اندورفین‌ها، کورتیزول، کاتکول‌آمین‌ها و لاکتات می‌شود. کافئین یکی از انواع متیل‌گزانتین‌ها است که در قهوه، کولا، کاکائو و چای یافت می‌شود. کافئین به عنوان یک محرک ملایم محرک سیستم اعصاب مرکزی، عضلات قلب و سیستم تنفسی بوده و تقریباً ۹۰ درصد انسان‌ها به‌طور روزانه از آن استفاده می‌کنند. به همین دلیل این ماده به عنوان عمومی‌ترین ترکیب سایکواکتیو جهان شناخته شده است. کافئین تقریباً به‌طور کامل از طریق گوارش جذب شده و وارد جریان خون می‌شود، بیشترین جذب کافئین از نوشیدنی یا غذاها در ۳۰ تا ۶۰ دقیقه بعد از مصرف می‌باشد. مقادیر مصرف کم کافئین (حدود ۶۰ میلی‌گرم) بر روی عملکردهای شناختی مربوط به هوشیاری و خلق و خو تأثیر می‌گذارد. کافئین با دز ۲۵۰-۱۵۰ میلی‌گرم باعث افزایش هوشیاری در فرد شده و عملکرد حرکتی را بهبود می‌بخشد. کافئین تأثیر خود را از طریق بلوکه کردن گیرنده آدنوزین در مغز و سایر ارگان‌ها انجام می‌دهد که این مهمترین مکانیسم عملکرد آن است. این توانایی کافئین در غلظت‌های پایین آن (بعد از مصرف یک فنجان قهوه) قابل مشاهده است. تاکنون مطالعات متعددی از استفاده کافئین بر روی سربازان در عملیات نظامی انجام شده است. در یکی از مطالعات مؤسسه تحقیقات ارتش ایالات متحده دزهای ۱۵۰، ۳۰۰

۱. داروهای خواب‌آور عموماً نباید در نیروهای آماده برای عملیات و یا افرادی که مجبور هستند به‌طور متناوب برای انجام وظیفه از خواب بیدار شوند استفاده شود.

۲. بروز عوارضی مانند ناخوشی صبحگاهی (Morning hangover) که ممکن است باعث بروز تداخل در اجرای وظایف شود مانند سرگیجه و فراموشی که شیوع خیلی کمی دارند با مصرف این داروها گزارش شده‌اند.

۳. به‌دلیل احتمال پاسخ فردی به هر یک از این داروها بهتر است ابتدا یک مقدار مصرف اولیه به‌عنوان مقدار مصرف آزمایشی (Test dose) در هر فرد استفاده شود.

۴. لازم است توجه شود که این داروها عموماً توانایی عملکرد ذهنی را افزایش نمی‌دهند و صرفاً آن را در افراد محروم‌شده از خواب به حالت عادی بر می‌گردانند.

بنزودیازپین‌ها

این داروها محلول در چربی بوده و متابولیت آن‌ها در بدن اثرات بالینی طولانی مدت دارد. بنابراین در انتخاب یک نوع خاص از بنزودیازپین‌ها داروساز نظامی باید سرعت و مدت زمان کلی فعالیت را بررسی کند. بنزودیازپین‌ها دارای اثرات ضد اضطرابی، آرام‌بخشی و خواب‌آوری هستند.

تریازولام

تریازولام یکی از بنزودیازپین‌ها است که به‌طور قابل توجهی تفاوتی در طول مدت خواب را افزایش می‌دهد. در یک مطالعه در حوزه نظامی یک دز ۰/۰۵ میلی‌گرمی برای ۶۸ سرباز حاضر در یک پرواز تجویز و پس از ۸ ساعت عملکرد سربازان بررسی شده است. آزمایش‌های رفتاری انجام شده نشان می‌دهد این دارو مدت زمان و تفاوت خواب نظامیان را بهبود داده است. با این حال اختلالات معنی‌داری نیز در عملکرد حافظه مشاهده شده است. بنابراین این دز از تریازولام برای سربازان مناسب نبوده و بلافاصله بعد از ورود به بدن باعث اختلالات تمرکزی می‌شود. در یک آزمایش دیگر اثرات تریازولام و فلورازپام بر خواب آلودگی، عملکرد عینی و خلق و خوی سربازان بررسی شده است. در این مطالعه برای هر یک از سربازان ۰/۵ میلی‌گرم تریازولام و ۳۰ میلی‌گرم فلورازپام تجویز شد. افرادی که تریازولام دریافت کرده بودند به سختی از خواب بیدار شده ولی قادر به برگشت به حالت خواب و خوابیدن سریع می‌باشند و افرادی که فلورازپام را دریافت کردند دچار نقص در هوشیاری شده بودند.

تمازپام

این دارو از دهه ۸۰ میلادی توسط نیروهای نظامی بریتانیا مورد استفاده قرار گرفته است. این دارو قادر است حدود ۸ ساعت خواب ایجاد کند که کاملاً منطبق بر نیازهای فیزیولوژیک فرد است. پرسنلی که مجبور به بیداری در شب هستند به‌دلیل عدم امکان خواب کافی در طول روز قبل ممکن است در شیفت شب خود به خواب بروند. بنابراین استفاده از تمازپام به‌دلیل نیمه‌عمر

مناطق از نظر ایجاد سر و صدا، دما و راحتی فیزیکی به‌گونه‌ای نیست که بتوان به خواب رفت. همچنین نیروهای عملیاتی ممکن است به دلیل استرس، اضطراب و بیم و هراس نتوانند بخوابند. حتی اگر شرایط فیزیکی اجازه خوابیدن را به نیروها بدهد ممکن است فرصت خوابیدن در زمانی ایجاد شود که ساعت بیولوژیکی بدن، آمادگی خوابیدن را ندارد.

خستگی مفروضه باعث از دست رفتن توجه و ضعف عملکرد در اعمالی می‌شود که نیاز به دقت و توجه کافی ذهنی دارند. برای این شرایط باید داروهایی را در اختیار نیروهای عملیاتی قرار داد تا با استفاده از آن‌ها از چنین فرصت‌هایی بهره‌برداری کرده و کمبودهای خواب خود را جبران کنند. در حال حاضر داروهای گروه بنزودیازپین‌ها از مناسب‌ترین داروهایی هستند که در این شرایط می‌توانند به نیروهای عملیاتی کمک کنند. در میان این داروها تمازپام، زولپیدم و زالپلون بیشترین کاربرد را دارند. انتخاب داروها در این شرایط باید توسط داروساز نظامی شاغل در این نیروها و با توجه به خصوصیات فارماکولوژیکی داروها و نیازهای نیروها انتخاب شوند. با توجه به تفاوت‌های فارماکوکینتیکی این داروها انتخاب نامناسب آن‌ها ممکن است باعث بدتر شدن شرایط نیروهای عملیاتی گردد. اغلب این داروها برای نیروهای آماده به عملیات مناسب نیستند چون بیدار کردن افراد در شرایطی که هنوز تحت تأثیر این داروها هستند باعث به‌هم خوردن شرایط ذهنی و ایجاد عدم تعادل در فرد خواهد شد که ممکن است نتیجه آن برای نیروهای عملیاتی فاجعه بار باشد.

داروهای آرام‌بخش و خواب‌آور جهت تقویت یا حفظ عملکرد سیستم اعصاب مرکزی و همچنین برای ترویج خواب در زمان مورد نظر بارها در عملیات‌های نظامی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. ترکیبات خواب‌آور جهت سرعت بخشیدن به ریتم شبانه‌روزی برای وقتی که واحدهای نظامی از چندین منطقه عملیاتی مختلف عبور می‌کنند یا در زمانی که عملیات از روز به شب تغییر می‌کند نیز می‌توانند مفید باشند. بسیاری از داروهایی که دارای خواص خواب‌آور می‌باشند باعث اثرات ضد اضطرابی قوی نیز هستند که چنین ویژگی‌هایی می‌تواند در میدان جنگ یا در سایر عملیات‌های شدید مفید باشند. با این حال، اثرات خواب‌آوری و آرام بخشی این ترکیبات بر عملکرد ذهنی قابل بحث است. همچنین استفاده از این داروها برای کنترل PTSD (Post traumatic stress disorder) نیز یکی از کاربردهای شایع آن‌ها است. در این روش تلاش می‌شود اختلالات متعاقب عملیات‌های نظامی در سربازان کنترل شود تا آن‌ها را برای ورود مجدد به صحنه‌های نبرد آماده کند. مهمترین داروهایی از این گروه که تاکنون در حوزه نظامی مورد استفاده قرار گرفته‌اند شامل بنزودیازپین‌ها، ملاتونین و تریپتوفان هستند که در این بخش به آنها اشاره می‌شود.

هنگام استفاده از داروهای خواب‌آور در نیروهای نظامی باید به موارد زیر توجه کرد:

ویژگی مناسب زولپیدم ایجاد سریع‌تر خواب به‌خصوص در ساعاتی از شبانه روز است که از نظر فیزیولوژیکی زمان مناسبی برای خواب نیست. بنابراین در صورتی که در طول روز فرصتی برای خوابیدن نیروها ایجاد شود چون به‌طور طبیعی بدن آمادگی خوابیدن ندارند بهتر است از زولپیدم برای استفاده از فرصت پیش‌آمده استفاده کرد. نیمه‌عمر کوتاه زولپیدم (۲/۵ ساعت) این مزیت را برای این دارو ایجاد کرده است که طول خواب کوتاه‌تری ایجاد کند. با این نیمه‌عمر کوتاه‌تر عوارض بعد از خواب کمتری ایجاد خواهد کرد.

این دارو برای شروع خواب شبانه نیروها بسیار مؤثر است. مطالعات انجام شده بر روی خلبانانی که به مدت ۳۸ ساعت نخوابیده بودند نشان داده است که مصرف زولپیدم بعد از ایجاد خواب مناسب عملکرد آن‌ها را بدون هیچگونه عارضه جانبی قابل توجهی بهبود بخشیده است. این دارو همچنین برای ایجاد خواب در نیروهایی که برخلاف ساعت مسافرت می‌کنند نیز بسیار مناسب است.

زالپلون

این دارو برای ایجاد خواب‌های کوتاه ۲-۱ ساعته به‌خصوص برای نیروهایی که می‌خواهند صبح زود آماده فعالیت باشند و می‌خواهند مدت زمان خواب کافی شبانه داشته باشند بسیار مفید است. این دارو به‌خصوص برای مواردی مناسب است که کارکنان می‌خواهند چند ساعت زودتر از ساعت متداول خواب خود بخواب رفته و به همین میزان نیز صبح زودتر از خواب بیدار شوند. تأخیر در به خواب رفتن برای این افراد همراه با بیدار شدن در صبح زود باعث کوتاه شدن چند ساعته طول خواب و در نتیجه کاهش کارایی آن‌ها طی مأموریت‌های روزانه خواهد شد. نیمه‌عمر کوتاه زالپلون (حدود ۱ ساعت) این دارو را برای خوابی کوتاه مدت بسیار ایده‌آل می‌کند. این دارو نیز مانند زولپیدم برای شروع خواب در کارکنانی که بر خلاف ساعت بیولوژیک خود مسافرت می‌کنند بسیار مؤثر است.

ملاتونین

ملاتونین می‌تواند جایگزینی برای داروهای خواب‌آور و بهبود عملکرد باشد. ملاتونین در انسان توسط غده پینه‌آل که عمدتاً شب‌ها فعالیت دارد ترشح می‌شود. ملاتونین نیمه‌عمر کوتاهی دارد. این هورمون خواص القای خواب را حتی زمانی که در دزهای ۰/۱ میلی‌گرم تجویز می‌شود دارد. یک مطالعه در ارتش آمریکا نشان داده که ۱۰ میلی‌گرم ملاتونین هر روز قبل از خواب می‌تواند هوشیاری و کیفیت خواب را افزایش دهد. بر خلاف بنزودیازپین‌ها، ملاتونین اثر سوء بر حافظه ندارد و اثرات سوء کمتری بر عملکرد شناختی دارد.

تریپتوفان

اسید آمینه تریپتوفان یکی از پیش‌سازهای انتقال‌دهنده عصبی است که بر روی رفتار تأثیر گذاشته و اثراتی مشابه داروهای آرامبخش را دارد. تریپتوفان تقریباً در تمام مواد غذایی حاوی پروتئین وجود دارد و پیش‌ساز ناقل عصبی سروتونین است. مطالعات نشان داده‌اند که استفاده آن به صورت خالص و مقدار مصرف کافی می‌تواند

طولانی آن برای خوابیدن نسبتاً طولانی در روز، شرایط بیدار ماندن در شب را برای نیروهای شیفت شب فراهم می‌کند. تمازیپام معمولاً بین ۳۰-۱۵ میلی‌گرم استفاده می‌شود. مصرف این دارو همچنین برای خوابیدن افرادی که چندین ساعت بر خلاف ساعت بیولوژیک خود مسافرت می‌کنند و قاعدتاً باعث برهم خوردن خواب آن‌ها خواهد شد نیز مفید خواهد بود. در مجموع باید تأکید کرد که تمازیپام داروی خواب‌آوری مناسبی برای افرادی که به خوابی حدود ۸ ساعت نیاز دارند و قرار نیست در این فاصله نیز به‌صورت غیرمنتظره بیدار شوند مفید است. با این وجود مصرف این دارو نباید بیش از ۲-۳ روز ادامه یابد و در صورت مصرف طولانی مدت‌تر قطع مصرف آن باید به‌صورت تدریجی صورت پذیرد.

زولپیدم

یک ترکیب غیر بنزودیازپینی است که همانند ترکیبات بنزودیازپینی به گیرنده‌های GABA متصل شده و اثرات آن نیز شبیه ترکیبات بنزودیازپینی می‌باشد. از عوارض جانبی آن می‌توان آرام‌بخش بودن در طول روز، اختلالات شناختی و ادراکی بویژه فراموشی جلورونده را نام برد. استفاده طولانی مدت از آن نیز باعث وابستگی و برگشتن بی‌خوابی می‌باشد. این دارو به‌سرعت عمل می‌کند و فردی که تحت تأثیر آن قرار دارد ممکن است در میانه انجام کاری چرت بزند. آن‌ها همچنین باید این دارو را زمانی مصرف کنند که برای خوابیدن حاضر شده باشند. پژوهشگرانی در ارتش فرانسه که این آزمایش را اجرا کردند به این نتیجه رسیدند که این دارو برای مأموریت‌های نظامی مناسب است. این دارو همچنین برای مصرف خدمه پرواز مورد تایید نیروی هوایی ایالات متحده قرار گرفته و از این دارو برای مقابله با هواپیمازدگی استفاده می‌کنند. استفاده از آن برای مسافران این امکان را فراهم می‌کند که در زمان عبور از تعداد زیادی از مناطق زمانی، تغییرات حاصل در چرخه خواب و بیداری خود را به‌طور مؤثری جبران کنند. یکی دیگر از آزمایش‌های ارتش ایالات متحده، عملکرد انسان در حداقل ۳۸ ساعت بیداری مداوم را مورد آزمایش قرار داده است. در این رابطه که آیا چرت زدن‌های کوتاه مدت حاصل از مصرف زولپیدم در شرایط جنگی می‌تواند مفید باشد یا خیر، نتایج متناقضی به‌دست آمد. محققان فرانسوی دریافتند که این دارو برای بهبود کیفیت خواب در فشار هوای کم موجود در ارتفاعات بالا (۴۰۰۰ متر) مفید است و این در حالی است که استفاده از آن هیچ مشکل تنفسی ایجاد نمی‌کند. یافته اخیر نه تنها به کوهنوردان بلکه برای هوانوردان و فضانوردان نیز مفید است. بسیاری از داروهای بی‌خوابی یک اثر بازگشتی ایجاد می‌کنند به این معنی که پس از توقف در مصرف این داروها، بدتر از همیشه، بی‌خوابی مجدد ایجاد می‌شود. با وجود این، تأثیر مذکور با زولپیدم به‌ندرت مشاهده شده است.

این دارو برای خواب کمتر از ۸ ساعت مناسب است. بنابراین در صورتی که امکان دارد فرد مجبور به بیدار شدن از خواب زودتر از ۸ ساعت شود بهتر است از زولپیدم استفاده کند و نه تمازیپام.

سربازان زن هنگام استفاده از استروئیدها قابل توجه بوده است. این ترکیبات در جنگ جهانی دوم توسط سربازان به منظور افزایش نیروی تهاجمی آن‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. ترکیبات آندروژنیک از طریق بهبود ساخت پروتئین‌ها و افزایش رشد عضلات باعث افزایش عضلات می‌شوند. این ترکیبات همچنین باعث افزایش اریتروپوئیز، بهبود تعادل کلسیم و توده استخوانی می‌شوند. تستوسترون، متیل تستوسترون، ناندرولون، اکسی متولون و استانوزول متداول‌ترین داروهای گروه استروئیدهای آنابولیک هستند.

هورمون رشد

هورمون رشد انسانی (HGH) برای رشد مناسب همه اعضای بدن لازم است. اما مصرف بیش از حد آن نیز باعث اکرومگالی می‌شود. در ورزشکاران، دزهای بالا HGH می‌تواند پیشرفت و شکل‌گیری و افزایش قدرت عضلات را بهبود بخشد. عوارض جانبی استفاده از HGH جدی هستند و به نظر می‌رسد در دراز مدت عارضه ایسکمی قلبی را ایجاد می‌کنند. ترشح هورمون رشد با افزایش سن کاهش ولی میزان آن در ورزشکاران افزایش می‌یابد. هورمون رشد در درمان علائم ناشی از سوءتغذیه یا سوختگی‌های شدید به جای آندروژن‌ها نیز استفاده می‌شود.

اریتروپوئیتین

اریتروپوئیتین (اپوئیتین آلفا) باعث تحریک تولید گلبول‌های قرمز، افزایش هماتوکریت و هموگلوبولین شده که در نهایت منجر به افزایش توان حمل اکسیژن توسط جریان خون می‌شود. ترکیبات دیگر مانند داربوپوئیتین که یک پروتئین محرک اریتروپوئیز است اثراتی مشابه اریتروپوئیتین ایجاد می‌کند و ممکن است توان افراد را بین ۱۷-۹ درصد افزایش دهد.

کراتین

اثرات عضله‌سازی کراتین در سال ۱۸۳۵ شناخته شد. افراد بالغ روزانه حدود یک گرم کراتین از طریق غذای خود دریافت می‌کنند. این ماده عمدتاً در گوشت قرمز و ماهی به میزان کمی وجود دارد. کراتین به صورت طبیعی نیز در بدن توسط کبد، کلیه‌ها و پانکراس تولید می‌شود. میزان جذب کراتین توسط عضلات در حضور ترکیبات کربوهیدرات یا انسولین افزایش می‌یابد. کراتین در عضلات به فسفوکراتین که به عنوان منبع فسفات برای تبدیل ADP به ATP مورد استفاده قرار می‌گیرد، تبدیل می‌شود. این تبدیل باعث افزایش تولید انرژی در عضلات می‌شود. کراتین ممکن است روزانه به میزان ۳۰-۲۰ گرم به منظور تقویت عملکرد عضلات مورد استفاده قرار گیرد. میزان جذب کراتین در عضلات با میزان غلظت آن در عضلات رابطه معکوس دارد و ذخیره کراتین در عضلات باعث کاهش میزان جذب کراتین مصرف شده توسط عضلات می‌شود. کراتین باعث افزایش مصرف اکسیژن توسط عضلات و کاهش آمونیاک تولید شده در عضلات در حال ورزش می‌شود. این ماده همچنین میزان گلیکوژن عضلات را افزایش می‌دهد. با این وجود تأثیرات دراز مدت کراتین با مصرف طولانی

اثر خواب‌آوری و آرامش‌بخشی ایجاد نماید. با این حال به نظر نمی‌رسد که اثر خواب‌آوری تریپتوفان بلافاصله بعد از مصرف قابل مشاهده باشد. همچنین به نظر نمی‌رسد که تریپتوفان توانایی بیشتری از داروهای خواب‌آور داشته باشد اما می‌تواند به عنوان کمک خواب در سناریوهای عملیاتی به عنوان مثال زمانی که سربازان از وفور پرواز رنج می‌برند مورد استفاده قرار گیرد. مطالعه‌ای در نیرو دریایی ایالات متحده نشان داده که تجویز تریپتوفان قبل از اعزام هوایی سربازان باعث تسریع ریتم‌های فیزیولوژیک روزانه شده است.

داروهای افزایش دهنده‌های قدرت بدنی

هدف از کاربرد این داروها افزایش قدرت فیزیکی و عملکرد عضلانی نیروهای نظامی است. این گروه از داروها عمدتاً از دسته هورمون‌های جنسی مردانه هستند که به میزان زیادی توسط ورزشکاران و بدن‌سازان نیز استفاده می‌شوند. گزارش شده که در خلال جنگ جهانی دوم، بودجه‌های تحقیقاتی صرف‌شده برای این نوع داروها بیشتر از بودجه‌های تحقیقاتی آنتی بیوتیک‌ها بوده است. پس از جنگ جهانی دوم استفاده از این ترکیبات به سرعت گسترش یافت به طوری که ورزشکاران آشکارا از استروئیدهای آنابولیک برای افزایش عملکرد فیزیکی خود استفاده می‌کردند. البته آثار مضر این ترکیبات بر روی کبد، قلب و عروق، کلیه‌ها، سیستم هورمونی، تولید مثل و وضعیت روانی از جمله محدودیت‌های استفاده آن‌ها در دراز مدت است.

استروئیدهای آندروژنیک آنابولیک

استروئیدهای آنابولیک شناخته‌ترین داروهای افزایش عملکرد هستند که توسط ورزشکاران استفاده شده‌اند. تستوسترون و مشتقات صناعی آن مهم‌ترین استروئیدهای آنابولیک هستند که سبب افزایش رشد ماهیچه‌های اسکلتی و خصوصیات مردانه می‌شوند. برای اولین بار در سال ۱۹۳۹ محققان متوجه شدند که تزریق تستوسترون و مشتقات آن می‌تواند باعث افزایش عملکرد ورزشکاران شود. تستوسترون اثراتی شامل سنتز پروتئین، افزایش سرخوشی و کاهش سوخت و ساز بدن را دارد. البته این ترکیبات دارای عوارض قابل توجهی مانند آتروفی بیضه و رشد سینه‌ها در مردان نیز هستند. عوارض دیگر شامل اثرات قلبی و عروقی می‌باشد که می‌تواند باعث لخته شدن خون در قلب و در نهایت منجر به مرگ شود. همچنین این ترکیبات در دز بالا باعث آسیب‌های جدی به کبد و قلب می‌شوند. در یک مطالعه که بر روی سربازان انجام شده، محققان مشاهده کرده‌اند که با افزایش سطح سه برابری تستوسترون نسبت به مقدار طبیعی آن در بدن، افزایش وزن به مقدار ۲/۵ تا ۳/۵ کیلوگرم طی ۶ تا ۱۲ هفته رخ داده است. گزارش‌های دیگر نیز افزایش وزن، افزایش توده ماهیچه‌ها و در نتیجه افزایش قدرت بدنی در اثر عملکرد فیزیکی استروئیدهای آنابولیک را تایید کرده‌اند اما به این نکته نیز اشاره شده که این مسئله می‌تواند از طریق بهبود جیره‌های غذایی نیز انجام پذیرد. با این وجود افزایش عملکرد

مدت آن در افزایش کارایی عضلات مورد سؤال است.

اکسی توسین

اکسی توسین نوروپپتیدی است که به صورت فیزیولوژیک معمولاً طی زایمان و دوران شیردهی ترشح می‌شود. مطالعات صورت گرفته نشان داده‌اند که اکسی توسین نیز قابلیت‌های کاربرد نظامی دارد. کاربرد این هورمون در افرادی که تحت بازجویی قرار می‌گیرند باعث افزایش جلب اعتماد آن‌ها به افراد بازجو شده و ممکن است به انتقال اطلاعات آن‌ها کمک کند. همچنین تجویز این دارو در سربازان باعث افزایش اعتماد و اتکاء افراد یک گروه به یکدیگر و متقابلاً خشم و عصبانیت آن‌ها نسبت به گروه رقیب آن‌ها می‌شود.

اصلاح ژنتیکی در نیروهای نظامی

تغییرات ژنتیکی یکی از جدیدترین و پرمناقشه‌ترین روش‌های ارتقای توانمندی در نیروهای نظامی است. در این روش محققین با تغییرات ژنتیکی در نیروهای نظامی قصد دارند توانمندی‌های فیزیولوژیک خاصی را در سربازان افزایش دهند. اصلاح ژنتیکی در سربازان ممکن است با یکی از سه روش تزریق DNA به طور مستقیم به بدن، وارد کردن سلول‌های دستکاری شده به بدن و یا انتقال DNA از طریق وارد کردن یک ویروس اصلاح شده به بدن صورت پذیرد. روش انتقال مستقیم ژن ساده ولی کارایی کمی دارد و محدود به سلول‌های خاصی است. ولی استفاده از ویروس‌های حاوی ژن‌های اصلاح شده کارایی بسیار بالایی دارد چون همه انواع سلول‌های بدن قادر به دریافت DNA مصنوعی هستند اما این روش اثرات جانبی بیشتری را به دنبال خواهد داشت. اصلاح ژنتیکی به سربازان ویژگی‌های خاصی را در میدان جنگ می‌دهد که به طور شگفت‌انگیزی موجب افزایش توانایی‌ها و عملکرد آن‌ها می‌شود. این سربازان باهوش‌تر، دقیق‌تر، واضح‌تر، متمرکزتر و فیزیکی‌تر از هم‌تایان خود می‌باشند. همچنین این سربازان دارای سیستم ایمنی قوی می‌باشند که آن‌ها را قادر می‌سازد روزهای متوالی را بدون غذا خوردن و خوابیدن سپری کنند. در این سربازان، ژنی به اسم همدلی وجود نداشته و هیچ رحم و مروتی از خود نشان نخواهند داد و بسیار نترس خواهند بود. یکی دیگر از برنامه‌های در حال توسعه از طریق اصلاح ژنتیکی تولید سربازانی است که قادر باشند با مکانیسمی شبیه به خواب زمستانی حیوانات، متابولیسم پایه بدن خود و در نتیجه مصرف انرژی را به حداقل برسانند. طبق تحقیقات محققین یک ژن در سنجاب‌ها وجود دارد که با تولید آنزیمی در پانکراس این توانایی را فراهم می‌کند. پژوهشگران معتقد هستند که می‌توان این ژن را از سنجاب گرفته و به سربازان منتقل کرد. از دیگر برنامه‌های تحقیقاتی کار بر روی ژن‌هایی است که بدن سربازان را قادر می‌سازد تا به صورت مؤثری چربی را به انرژی بیشتری تبدیل کنند تا بتوانند در زمان جنگ، روزها بدون خوردن غذا به کار خود ادامه دهند.

پس از بررسی‌های فراوان، پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند

که در بدن انسان حدود ۹۰ ژن با توان جسمی ارتباط دارند. اگرچه تمام این ۹۰ ژن می‌توانند مورد دستکاری قرار گیرند ولی تاکنون تنها برخی از این ژن‌ها از جمله ژن‌های EPO به منظور افزایش ظرفیت استقامتی، ژن IGF-1 با هدف افزایش حجم و قدرت ماهیچه، ژن VEGF به منظور گسترش عروق خونی، ژن‌های تولید کننده اندورفین‌ها به منظور تسکین درد در تروماهای شدید و افزایش مقاومت نیروها به درد در صحنه‌های عملیاتی و ژن مهار کننده میوسیتین به منظور افزایش توده و قدرت عضلانی بیشتر مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

نتیجه‌گیری

در میادین نبرد، نیروهای نظامی نیازمند اتخاذ تصمیمات سریع، هوشیاری در سطح ایده‌آل، تقویت حافظه و اجرای مسئولیت‌های چندگانه (Multi tasking) هستند. علوم اعصاب و روان در این بخش می‌تواند به نیروهای نظامی کمک کند. این علوم حتی می‌توانند در بکارگیری و استخدام نیروهای جدید و انتخاب افرادی که توانمندی‌های لازم برای خدمت در نیروهای نظامی را دارند به کار گرفته شوند. افرادی که قادر باشند در یک محیط شلوغ بر روی هدف خاصی تمرکز کنند یا قادر به اتخاذ تصمیمات درست در شرایط استرس باشند. در حال حاضر افزایش تمرکز و مقابله با اثرات بی‌خوابی از مهمترین زمینه‌های فعالیت علوم اعصاب و روان در نیروهای نظامی است. البته از این علوم در مقابله با عوارض بعد از جنگ و از جمله PTSD نیز استفاده زیادی می‌شود.

تغییرات شیمیایی در سیستم‌های دوپامینرژیک و نورآدرنرژیک باعث افزایش توانایی سربازان در یادگیری خواهد شد. افزایش غلظت ال-دوپا در صورتی که با مکانیسم جایزه در مقابل یادگیری همراه شود باعث بهبود مکانیسم‌های یادگیری می‌شود. از طرف دیگر داروهای مؤثر بر سیستم آدرنرژیک باعث بهبود حافظه احساسی می‌شود. به همین دلیل اهداف اصلی از کاربرد داروهای مؤثر بر سیستم مغزی یا افزایش توانمندی ذهنی افراد در شرایط عادی و یا خنثی کردن عوارض ناشی از خستگی و بیخوابی‌های طولانی مدت است.

توجه بیش از اندازه به افزایش توانمندی‌های غیرعادی سربازان با استفاده روزانه از داروها و یا ابزارهایی مانند اسکلت‌های خارج بدنی ممکن است اصولاً ماهیت جنگ‌های آینده را کاملاً متحول کند. این مداخلات ممکن است باعث برهم ریختن همه اصولی شود که تاکنون تا حدودی تحت عنوان قوانین و اخلاقیات مرتبط با جنگ از سوی طرف‌های درگیر در منازعات رعایت می‌شود. سرعت روزافزون رشد روش‌های افزایش توانمندی سربازان ممکن است باعث شود که سربازان آینده افرادی باشند که خواب و ترس ندارند، هر نوع ماده‌ای را به عنوان غذا مصرف می‌کنند، از طریق تله‌پاتی با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند و به راحتی از دیوارها و موانع فیزیکی عبور می‌کنند. استفاده از روش‌های مختلف افزایش

و جامعه بعد از برگشت از میدان‌های عملیاتی باید مورد توجه قرار گیرد. در مواردی ممکن است رفتار سربازانی که با این توانمندی‌ها به خانواده و شهر خود بر می‌گردند قابل کنترل نباشد و رفتارهای آن‌ها باعث بروز اختلال و ناهنجاری در رفتارهای فردی و یا اجتماعی آن‌ها شود.

۵. حذف انگیزه‌های انسانی و وطن‌دوستانه و اعتقادی در بین سربازان دستکاری شده ممکن است نتایج معکوسی بدنبال داشته باشد. این تحولات ممکن است مرز بین انسان و ماشین را حذف کند و عملاً سربازان را به ماشین‌های صرف جنگی تبدیل کند. این امر ممکن است به رفتارها و اقدامات غیرقابل پیش‌بینی این سربازان در صحنه‌های نبرد منجر شود.

۶. امروزه دانشمندان علوم اعصاب به‌دنبال روش‌هایی هستند که بتوانند با استفاده از آن‌ها خاطرات ناخوشایند و یا ناخواسته مرتبط با عملیات‌های نظامی سربازان را حذف کنند. حذف این خاطرات ناخوشایند تأثیر قابل توجهی بر بازسازی سربازان برای بازگشت به زندگی عادی و آمادگی برای حضور مجدد در صحنه‌های نبرد خواهد داشت. با این وجود این روش‌ها ممکن است به تغییر قابل توجه خلق و خوی این سربازان نیز منجر شود.

خطر نفوذ این فناوری‌ها در بخش‌های غیرنظامی جامعه نیز یکی از مهمترین نگرانی‌های مربوط به استفاده از این توانمندی‌های علمی نوین است. امروزه به‌دلیل رشد بسیار زیاد روش‌های ارتباطی محدود کردن استفاده از این روش‌های افزایش توانمندی سربازان صرفاً به سازمان‌های نظامی غیر ممکن است. سازمان‌های تروپیستی و یا تبهکاران ممکن است با استفاده از این روش‌ها جوامع بشری را با خطرات جدی روبرو کنند. استفاده از این روش‌ها توسط این سازمان‌ها ممکن است قدرت آن‌ها را به گونه‌ای افزایش دهد که امکان مقابله با آن‌ها از طرف سازمان‌های دولتی مسئول برقراری نظم و امنیت در جامعه ناممکن شود. همچنین حضور سربازانی که توانمندی‌های آن‌ها ارتقا یافته است در پایان مأموریت خود در جامعه و خانواده خود ممکن است با تبدیل آن‌ها به افرادی خطرناک و تبهکار خطرات مشابهی را ایجاد کند.

تضاد منافع: بدین وسیله نویسندگان تصریح می‌نمایند که هیچ‌گونه تضاد منافی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

عملکرد نیروهای نظامی سؤالات و ابهامات زیادی را از نظر سلامتی نیروها، رفتارهای انسانی آن‌ها و جنبه‌های قانونی و حقوقی در کشورهای مختلف ایجاد کرده است (۴،۵).

عواقب ناشی از مصرف این روش‌ها عمدتاً به دو گروه عوارض جانبی مستقیم ناشی از مصرف داروها برای خود نیروها و همچنین عوارض اجتماعی ناشی از این روش‌ها تقسیم‌بندی می‌شوند. عوارض جانبی مستقیم این داروها ممکن است گاهی اوقات تأثیر معکوس در عملکرد نیروها داشته باشند. برای مثال در سال ۲۰۰۳ خلبانان یک جنگنده F-16 آمریکایی که قرص آمفتامین مصرف کرده بودند در برگشت از مأموریت خود یک بمب ۵۰۰ پوندی را به اشتباه بر سر سربازان کانادایی مستقر در افغانستان ریختند. این بمباران باعث مرگ ۴ سرباز کانادایی و زخمی شدن ۸ سرباز دیگر شد. آمریکایی‌ها در جنگ اول خلیج فارس (۱۹۹۰) به‌دلیل احتمال انجام حملات شیمیایی از طرف نیروهای عراقی به سربازان خود پیرو دوستیگمین و واکسن بوتولونیوم تجویز کردند که احتمالاً باعث بروز سندرم جنگ خلیج شد.

همچنین عوارض و عواقب غیر مستقیم استفاده از این روش‌ها باعث شده است منافع و مضرات کاربرد این روش‌ها مورد توجه محققین حوزه‌های سلامت و اجتماعی قرار گیرد. به هنگام استفاده از روش‌های افزایش توانمندی باید به نکات زیر توجه داشت:

۱. عوارض جانبی و مضرات مستقیم احتمالی این مواد بر روی نیروها به‌صورت دقیق مورد ارزیابی قرار گیرد.
۲. برگشت یا عدم برگشت‌پذیری افزایش توانمندی‌های در پایان نبردها مورد توجه قرار گیرد. باید به این سؤال پاسخ داده شود که آیا باید صرفاً افزایش موقتی توانمندی‌های سربازان در زمان نبرد مورد توجه باشد.
۳. آیا استفاده از روش‌های افزایش توانمندی باید تمام نیروها را شامل شود یا فقط نیروهای ویژه به این توانمندی‌ها دسترسی داشته باشند. البته باید توجه داشت از آنجا که در اغلب موارد امکان کاربرد وسیع این عوامل وجود نداشته و مکانیسم‌های تقویت‌کننده صرفاً در گروه‌های ویژه عملیات صورت می‌گیرد پاسخگویی افراد در یک واحد عملیاتی ممکن است باعث ناهماهنگی در میزان و شدت عملیات شود.
۴. عوارض طولانی مدت حضور این سربازان در میان خانواده

منابع

1. Stilwell B. The Future US Military 'Super Soldier' May Be Closer Than We Think. Military.com. Available from: <https://www.military.com/off-duty/future-us-military-super-soldier-may-be-closer-we-think.html>
2. Boyce EG. Use and effectiveness of performance-enhancing substances. Journal of Pharmacy Practice. 2003;16(1):22-36. doi.org/10.1177/0897190002239630
3. Caldwell JA, Caldwell JL. Fatigue in military aviation: an overview of US military-approved pharmacological countermeasures. Aviation, Space,

- and Environmental Medicine. 2005;76(7):C39-51.
4. Lin P. More than human? The ethics of biologically enhancing soldiers. The Atlantic. 2012. <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2012/02/more-than-human-the-ethics-of-biologically-enhancing-soldiers/253217/>
5. Russo MB. Recommendations for the ethical use of pharmacologic fatigue countermeasures in the US military. Aviation, Space, and Environmental Medicine. 2007;78(5):B119-27.