

ارتقاء آمادگی جسمانی خلبانان شکاری نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران با اتکاء بر تمرینات استقامتی

نوع مقاله: پژوهشی

غلامرضا جدیدی^{۱*}

چکیده

ارتقاء آمادگی جسمانی خلبانان شکاری یکی از موارد مهم در افزایش آمادگی رزمی آنان است؛ چراکه آنان همواره و به‌طور مستمر در معرض محیط‌های نامتعارف قرار دارند و ضروری است که از توان فیزیکی بالایی برخوردار باشند. از این‌رو، این پژوهش درصدد تبیین چگونگی ارتقاء آمادگی جسمانی خلبانان شکاری نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران با اتکاء بر تمرینات استقامتی است. در این راستا خلبانان شکاری نه‌اجا، اسناد، مدارک، کتب و مقالات مربوطه، مورد مطالعه قرار گرفتند و جامعه آماری این پژوهش خلبانان شکاری نه‌اجا که سابقه خدمتی بیش از ۱۵ سال دارند به تعداد ۱۷۴ نفر در نظر گرفته شدند. در تجزیه و تحلیل داده‌ها، پس از انجام مصاحبه، نظرات صاحب‌نظران دسته‌بندی شده و سپس با تقسیم‌بندی اطلاعات جمع‌آوری شده از منابع مورد مطالعه و اسناد و مدارک شرایط موجود در مورد هدف به‌صورت کیفی تجزیه و تحلیل شده؛ و بعد سؤالات پرسش‌نامه تجزیه و تحلیل توصیفی و استنباطی گردیده و در انتها جهت نشان دادن هم‌پوشانی داده‌های حاصل از مصاحبه، منابع و پرسش‌نامه تحلیل نهایی انجام شده است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده، بیان‌گر آن است که با سطح اطمینان بالا می‌توان گفت که تمرینات استقامتی با تقویت مؤلفه‌های قلبی-عروقی، تعادل، توان، هماهنگی، ترکیب بدن، انعطاف‌پذیری و همچنین با افزایش استقامت عضلانی و توان عضلات اسکلتی عضلات بدن نظیر عضلات گردن، شکم، پاها و کمر که در افزایش تحمل نیروهای گرانش زمین بسیار ضروری هستند؛ سبب افزایش آمادگی جسمانی خلبانان شکاری می‌شود.

واژگان کلیدی:

آمادگی جسمانی خلبانان شکاری، تمرینات استقامتی، تمرینات استقامتی موضعی، تمرینات استقامتی عمومی.

^۱ عضو هیئت علمی دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش، تهران، ایران.

* نویسنده مسئول: G.Jadidi@casu.ac.ir



مقدمه

در جوامع صنعتی و متمدن امروز که حرکت انسان روزبه‌روز محدودتر می‌شود، تربیت‌بدنی و فعالیت‌های جسمانی جایگاه بس مهم و ویژه‌ای پیدا کرده است. زندگی ماشینی بشر امروز، موجبات دوری او از فعالیت را فراهم ساخته و این فقر حرکتی نشاط و شادابی را از جسم او دور و به‌جای آن عامل خطرآفرین چاقی را جایگزین کرده است. بدون شک، حرکت و پوییش، همواره جزء جدانشدنی زندگی بشر بوده و در هر دوره به اشکال خاصی در زندگی انسان مطرح است. تربیت‌بدنی و فعالیت‌های ورزشی اینک جایگاه خاص میان جامعه دارد و دارای اثرات مثبت فراوان روحی و جسمی است که نقش سالم‌سازی را برای افراد جامعه بازی می‌کند. تلاش برای ارتقاء تندرستی و پیشگیری از امراض از اولویت‌های ملی است. شعار سازمان بهداشت جهانی، حرکت به‌سوی سلامتی می‌باشد (ویل‌مور، ۱۳۹۶: ۴۵). ایجاد و حفظ سطح مناسبی از زیرمجموعه آمادگی جسمانی مانند استقامت قلبی عروقی، قدرت، استقامت عضلانی، ترکیب بدنی و انعطاف‌پذیری در ارتباط با سلامت و آمادگی حرکتی مانند سرعت، تعادل، هماهنگی، چابکی، دامنه ضربان قلب و توان بی‌هوازی در ارتباط با وظایف کاری، در کاهش خطر امراض قلبی، چاقی و ناراحتی‌های روانی به‌ویژه افسردگی، اضطراب و درنهایت تحلیل‌رفتگی مؤثر است. ازجمله حیطة‌های مهم تربیت‌بدنی، ترکیب بدنی و آمادگی جسمانی حرکتی است، ارتقاء سطح سلامت جسمانی جامعه و ارائه برنامه‌ریزی برای بهبود کارایی و اثربخشی شاغلین موردنیاز بسیاری از سازمان‌ها است و با توجه به شرح وظایف نیروهای مسلح از اهمیت بیشتری برخوردار است. امروزه آمادگی جسمانی و ترکیب بدنی مناسب کارکنان نظامی دغدغه اصلی تمام ارتش‌ها و یکی از عوامل تعیین‌کننده در بهره‌وری و عملکرد نیروهای نظامی می‌باشد. ماهیت فعالیت نظامی ایجاب می‌کند تا فرد نظامی چه در زمان صلح و یا در زمان جنگ از آمادگی جسمانی و ترکیب بدنی مناسبی برخوردار باشد. نظامیان برای این‌که بتوانند مهارت‌های شغلی خود را به نحو مطلوبی انجام دهند، باید دارای سطح آمادگی رزمی و آمادگی جسمانی مناسبی باشند. اجرای تمرینات استقامتی می‌تواند صاحبان مشاغل حساس و کلیدی نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران (خلبانان شکاری) را برای مقابله با شرایط نامتعارف و مأموریت‌های ویژه آماده نماید و متعاقب آن از تحلیل رفتگی جسمانی، بیماری‌های سبک زندگی و خروج زود هنگام از این رشته جلوگیری نماید. خلبانان شکاری درواقع ستون اصلی قدرت هوایی هستند و لازم است در تمام ویژگی‌ها اعم از جسمانی و روحی، خود را در سطح استانداردهای بالا نگاه‌دارند؛ درواقع، خلبانان باید از توان و آمادگی جسمانی بسیار بالایی برخوردار باشند تا بتوانند آموزش‌های نظری و مهارت‌های عملی خود را به‌کارگیرند و با اتکاء به انگیزه و شجاعت خود از روی ایمان و تعهد در راه خدمت

به کشور و مردم و نظام جمهوری اسلامی ایران انجام وظیفه نمایند. ارزش و اهمیت این تحقیق بدان سبب است که نظر فرماندهان ارتش را به این جلب می‌کند که ارتقاء آمادگی جسمانی خلبانان شکاری نه‌اجا، به‌عنوان عامل مهم و بسیار تأثیرگذار، می‌تواند سبب افزایش سطح سلامت خلبانان شکاری و افزایش بهره‌وری و کارایی آنان در پروازهای پرفشار شود و آمادگی جسمانی خلبانان شکاری افزایش می‌یابد و در صورتی که آمادگی جسمانی خلبانان شکاری، به‌درستی تقویت قرار نگیرد، کیفیت پروازهای تاکتیکی کاهش می‌یابد و نه‌تنها سلامتی خلبانان شکاری در طول خدمت به خطر می‌افتد که فراتر از آن در دوران بازنشستگی مشکلات جسمانی متعددی با آنان همراه خواهد بود.

این پژوهش درصدد ارتقاء آمادگی جسمانی خلبانان شکاری نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران با اتکاء بر تمرینات استقامتی است؛ چراکه این موضوع می‌تواند به‌طور فزاینده‌ای در افزایش بهره‌وری خلبانان شکاری نه‌اجا و جلوگیری از خروج زودهنگام از رده شکاری مؤثر واقع گردد و زمینه‌های آسیب آنان را در پروازهای پرفشار کاهش دهد که در این راستا، "تبیین چگونگی ارتقاء آمادگی جسمانی خلبانان شکاری نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران با اتکاء بر تمرینات استقامتی" به‌عنوان هدف اصلی و "چگونه می‌توان آمادگی جسمانی خلبانان شکاری نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران را با اتکاء بر تمرینات استقامتی ارتقاء داد؟" به‌عنوان سؤال اصلی پژوهش در نظر گرفته شده است.

مبانی نظری و پیشینه‌های پژوهش

تمرینات استقامتی

تمرینات استقامتی تمریناتی است که طولانی‌مدت و با شدت کم اجرا می‌گردد و بر دو نوع [تمرینات استقامتی عمومی و موضعی است (اسلامی، باقری، ۱۳۹۶: ۱۱۸)]. اعتقاد بر این است که از نظر فیزیولوژیکی استقامت بدن نقش مهمی در سطح آمادگی جسمانی دارد، زیرا استقامت گردش خون و تنفس ارتباط مستقیمی با آمادگی جسمانی دارد و ورزشکاران برای موفقیت در هر رشته‌ی ورزشی به مقدار متناسبی از این فاکتور نیازمند است. متخصصان تربیت‌بدنی و علم ورزش مهم‌ترین شاخص سنجش آمادگی جسمانی را آمادگی قلب و تنفس اشخاص عنوان می‌کنند.

تمرینات استقامت عمومی

این گونه تمرینات شامل تمریناتی است که در جهت تقویت سیستم قلبی - تنفسی انجام می‌گیرد و موجب بهبود جریان خون مرکزی و محیطی شده و ظرفیت سلول‌های عضلانی را تقویت می‌کند. این گونه تمرینات شامل دویدن، شنا، طناب زدن، دوچرخه‌سواری و ... است (سماواتی، شریف، سیاوشی، ۱۳۹۷: ۴۳).

بسیاری از شواهد موجود نشان می‌دهد که تمرینات قلبی - عروقی با دوره‌های کوتاه‌مدت، شدت بالا، اغلب سازگاری بیشتری از تمرینات قلبی - عروقی با شدت کم برای سیستم قلب و عروق ایجاد می‌کند. اغلب این روش کارایی زمانی بیشتری نیز دارد. این تمرینات که شامل فعالیت‌های کوتاه‌مدت با استراحت کوتاه‌مدت است به احتمال زیاد برای مقابله با شتاب جاذبه زمین مفید خواهد بود و خون‌رسانی به عضلات درگیر کار را افزایش می‌دهد، زمان بازیابی درگیری عضلات در کار را کاهش می‌دهد و ممکن است آمادگی جسمانی و در نتیجه سطح تحمل شتاب جاذبه زمین را افزایش دهد، به این معنا که خلبان توانایی چند پرواز پرفشار را داشته باشد. فعالیت‌های طولانی‌تر، کندتر و کم‌شدت‌تر مانند دویدن‌های طولانی، دوچرخه‌سواری، شنا و ورزش‌های دیگر به صورت گاهی اوقات یا چند بار در هفته خوب است؛ اما اجرای بیش‌ازحد این عنصر قطعاً مانع از قدرت و توان خواهد شد که سبب کاهش توانمندی مقابله با شتاب جاذبه زمین بالا در پرواز می‌گردد (Giovanni, 2014: 28).

تمرینات استقامت موضعی

این تمرینات شامل تمریناتی است که در جهت تقویت یک یا چند عضله و با تمرینات با وزنه کم تکرار بالا انجام می‌گیرد (سماواتی، شریف، سیاوشی، ۱۳۹۷: ۴۳).

برای خلبانان شکاری تمرینات استقامت موضعی (تمرینات بی‌هوازی) بر تمرینات مقابله با شتاب جاذبه زمین تأکید دارند. برنامه‌های تمرین استقامت موضعی عبارت‌اند از تمرینات کوتاه‌مدت و شدید که برای به چالش کشیدن سیستم‌های کوتاه‌مدت انرژی در بافت عضله است و استقامت عضلانی افزایش یافته توانایی اجرای مکرر تحت فشار قرار دادن عضلات را در حالات ایستا افزایش می‌دهد و بنابراین خستگی عضلانی را کاهش می‌دهد.

آمادگی جسمانی خلبانان شکاری

توانایی انجام فعالیت‌های روزانه همراه با شادابی و هوشیاری کامل بدون خستگی بیش‌ازحد به طوری که انرژی کافی برای انجام فعالیت‌های تفریحی و یا رویارویی با شرایط اضطراری را نیز داشته باشد به عنوان آمادگی جسمانی تعریف می‌شود (AFI136-2905, 2020: 62). در نیروهای

نظامی متناسب با مأموریت‌ها تعاریفی ارائه شده و از آن با نام آمادگی جسمانی در رزم^۱ نیز یاد شده که قابلیت فرد برای رویارویی با موقعیت‌های جنگی و انجام شرح وظایف خود بدون خستگی بیش از حد را شامل می‌شود (Corps, 2016). سطح آمادگی جسمانی و ظرفیت هوازی متأثر از شرایط سلامتی، توانایی تحمل اشکال مختلف فعالیت‌های جسمانی، سبک زندگی، ورزش یا فعالیت‌های حرفه‌ای است. فعالیت‌های ورزشی منظم تأثیر مثبتی بر سلامتی، کارکرد بدن، کاهش خطر بیماری‌های سبک زندگی شامل دیابت‌ها، بیماری‌های قلبی-عروقی و افسردگی دارد. در برخی گروه‌های شغلی، نگهداری سطح بالایی از آمادگی جسمانی به‌طور رسمی جزء الزامات موردنیاز آن شغل پایه‌گذاری شده است. خلبانان نیروی هوایی از این قبیل گروه مشاغل هستند و آن‌ها به‌منظور اجرای وظایف پروازی به داشتن سطح سلامتی خیلی خوب و سطح بالایی از آمادگی جسمانی نیازمندند (Tomczak, 2016). در نتیجه می‌توان بیان نمود تحمل سطح بالایی از فشارهای وارده از نیروی شتاب جاذبه زمین در زمان اجرای مانورهای پروازی، تحمل بی‌اکسیژنی و ظرفیت بالای توان جسمانی در حین اجرای مانورهای پروازی ضروری است.

تأثیر پرواز با هواپیماهای شکاری بر ساختار فیزیکی خلبانان

گرچه مکانیسم نوسانات فشار جاذبه زمین در پرواز بر ساختار نخاعی خلبانان نظامی به‌خوبی درک شده است، اما روابط بین فعالیت بدنی، تناسب‌اندام و آمادگی جسمانی خلبانان شکاری با اجرای وظایف پروازی کمتر بررسی شده است. برای حفظ آگاهی موقعیتی در درگیری‌های هوایی، یک خلبان جنگنده نیاز دارد به‌طور دائمی فضای هوایی اطراف خود را جستجو کند. ظهور سلاح‌ها و سامانه‌های هدف‌یابی پیشرفته، ضرورت استفاده از مانورهای پرفشار و در معرض فشار جاذبه زمین بالا قرار گرفتن را غیرضروری نمی‌کند. اجرای مانور پروازی پرفشار و بررسی موقعیت ساعت ۶ هواپیما، همراه با یک کابین تنگ، حالت نشسته ساکن و کلاه هلمت^۲ سنگین بر روی سر ممکن است باعث مشکلات حاد یا حتی مزمن ستون فقرات شود (Rintala, 2015). یافته‌ها نشان می‌دهد که با افزایش ساعت پرواز خلبانان به بیش از ۱۰۰ ساعت، ۶/۹٪ تا ۲۰٪ از خلبانانی که با هواپیمای با قابلیت مانورپذیری بالا پرواز می‌کنند خطر بروز درد ناگهانی ستون فقرات را دارند و از مشکلات فیزیکی که بر توانایی آن‌ها در انجام وظیفه پروازی تأثیر می‌گذارد، رنج خواهند برد (Shiri, 2015). اسناد زیادی دلالت بر این موضوع دارد که قرار گرفتن در معرض شتاب جاذبه زمین بالا باعث تخریب ساختار ستون فقرات می‌شود و کار را برای خلبان شکاری سخت می‌کند. پژوهشی سوئدی نشان می‌دهد که خلبانان شکاری که دردی در عضلات گردن ندارند دارای

1. Combat Fitness

2. Helmet

قدرت بیشتری در عضلات گردنی نسبت به سایر همکاران خود هستند (Ringdahl, 2015). یکی از یافته‌های مهم این است که خلبانان شکاری خوش اندام‌تر و دارای آمادگی جسمانی بهتر از ناتوانی به مراتب کمتری نسبت به هم‌تایان خود که آمادگی جسمانی متوسط داشتند برخوردار بودند؛ لذا به نظر می‌رسد که تمرینات جسمانی و فعالیت‌های ورزشی برای خلبانان شکاری که قصد حفظ شایستگی حرفه‌ای و سلامت خود را دارند، بسیار مفید خواهد بود (Rintala, 2015).

از زمانی که خلبان آموزش پروازهای پرفشار را شروع می‌کند در معرض شتاب جاذبه زمین زیاد است و شرایط فیزیکی برای خلبان هواپیمای جنگنده به‌عنوان یک عامل مهم در حفاظت از او در برابر تنش نیروهای شتاب جاذبه زمین در هواپیما شناخته شده است. شرایط فیزیکی یکی از عوامل فیزیولوژیکی در افزایش تحمل تغییرات شتاب جاذبه زمین است و به‌عنوان پایه و اصل عملکرد مطلوب انسان در داخل و خارج از هواپیما است. مشابه با یک رویداد ورزشی، گروه پروازی که در معرض شتاب جاذبه زمین بالا قرار می‌گیرند سطوح بالایی از عوامل استرس‌زا داخلی و خارجی را تجربه می‌کنند و توانایی فرد برای مدیریت این عوامل استرس‌زا و اطمینان از عملکرد حداکثری به شرایط فیزیکی بستگی دارد. کسانی که شرایط فیزیکی بهتری دارند قادر به کنترل فشار بیشتری هستند. در طول مانور جنگی هوایی، خلبان همواره با تغییر سرعت جنگنده خود موقعیت حمله و یا دفاع را فراهم می‌کند. این تغییرات سرعت سبب افزایش نیروهای وارد بر مهره‌های گردنی می‌شود. در این هنگام خلبان با حرکات سر و گردن خود به جهات مختلف آگاهی از موقعیت خود در مقابله با حملات دشمنان را فراهم می‌کند (Knapik, 2016).

برنامه‌ی تمرینی خلبانان شکاری

موفقیت خلبانان هواپیماهای جنگنده مدرن امروزی به آمادگی جسمانی و توانایی خلبانان شکاری برای غلبه بر نیروهای شتاب جاذبه زمین که توسط هواپیما به‌طور فزاینده‌ای ایجاد می‌شود، بستگی دارد. در برنامه آمادگی جسمانی خلبانان شکاری توصیه‌های کلی برای ایجاد یک برنامه شخصی برای ارتقاء سطح آمادگی جسمانی و افزایش عملکرد عمومی بدن تحت یک برنامه کامل برای همه گروه پروازی در معرض شتاب جاذبه زمین بالا وجود ندارد. با این حال، برخی از اصول کلی که توسط متخصصان آمادگی جسمانی و قدرت جسمانی شناخته شده است که می‌توانند آمادگی جسمانی و عملکرد بدن را در برابر شتاب جاذبه زمین افزایش دهد. توانایی‌های بنیادی در قدرت، توان، استقامت و چابکی، به‌خوبی به گروه پروازی کمک خواهد کرد. علاوه بر این، ویژگی‌های خاص مربوط به فن مقابله با شتاب جاذبه زمین وجود دارد که می‌تواند آموزش داده شود. به‌عنوان مثال، فعالیت‌های بدنی/عضلات مرکزی و عضلات پایین‌تنه با شدت انجام شده در یک الگوی تمرینی از این موارد است (Giovanni, 2014: 27). برنامه تمرینی آمادگی جسمانی

جامع خلبانان شکاری باید شاخص‌های آمادگی جسمانی از قبیل آمادگی قلبی-عروقی، قدرت / استقامت عضلانی، تعادل / ثبات و انعطاف‌پذیری را ارتقاء بخشد. یک برنامه مؤثر و متناسب با شرایط جسمانی، عملکرد گروه پروازی را بهبود می‌بخشد. یک گزارش ویژه تهیه‌شده توسط دانشکده طب هوافضا نیروی هوایی آمریکا، تحت عنوان برنامه آمادگی جسمانی خلبانان شکاری در نگاه اولیه نشان داد که تمرکز بیشتر بر یک برنامه ورزشی تمرینات استقامتی و آماده‌سازی ظرفیت بی‌هوازی و تمرکز نسبی بر روی ظرفیت هوازی حیاتی است (Giovanni, 2014: 7).

پیشینه‌های پژوهش

در پژوهشی با عنوان "بررسی سطح آمادگی جسمانی پرسنل پروازی نظامی" که در سال ۱۳۹۵ توسط دکتر محمدکریم هروی در دانشگاه علوم پزشکی ارتش جمهوری اسلامی ایران انجام شده است؛ محقق با تحقیق میدانی و بررسی استقامت، قدرت، انعطاف‌پذیری و توان خلبانان نه‌اجا دریافت بر اساس شاخص‌های اصلی آمادگی جسمانی یعنی دو ۲۴۰۰ متر، شنا سوئدی، دراز و نشست و دور شکم و نیز ترکیب بدنی، درصد قابل‌ملاحظه‌ای از پرسنل پروازی از منظر استانداردهای جهانی، توانمندی پرواز ندارند و آمادگی کامل برای حضور در مانورها و بحران‌ها و درگیری‌های واقعی را ندارند. در مقاله‌ای دیگر با عنوان "ارتباط بین آمادگی جسمانی و علائم آسیب‌های ستون فقرات در خلبانان شکاری" که توسط دکتر هاری رینتالا، دکتر مایک هانکینن، دکتر جاستین سیتنن و دکتر امیلی کیرولایین در سال ۲۰۱۵ در مجله طب نظامی شماره ۱۸۰ در بوستون آمریکا انجام شده است پژوهشگران با هدف چگونگی کاهش آسیب‌های ستون فقرات خلبانان شکاری با ارتقاء آمادگی جسمانی با روش تحقیق آزمایش دریافتند بروز نشان‌های آسیب‌های عضلانی استخوانی در خلبانان شکاری که بالای ۱۰۰۰ ساعت پرواز دارند بسیار مشهود است و ضروری است که خلبانان شکاری کاملاً از آمادگی جسمانی بالایی برخوردار باشند و صرفاً اجرای آزمون‌های سالیانه آمادگی جسمانی و قبولی در آن، برای حفظ سلامتی خلبانان شکاری کافی نیست، بلکه نیاز است خلبانان شکاری قبل از شروع اجرای پروازهای پرفشار به صورت برنامه‌ریزی‌شده تمرینات ورزشی مربوط به عضلات ستون فقرات را انجام دهند. در مقاله‌ای با عنوان "تأثیر دوازده هفته تمرینات منظم بر افزایش قدرت، استقامت و توان عضلات در معرض با شتاب‌های نیروی جاذبه زمین در هواپیماهای با قابلیت مانورپذیری بالا" توسط مونیکا راش، فرانک وبر، سون کوهن، کارالا لدرهس، کریستف زینر و بیلی سپرلیچ در سال ۲۰۲۱ میلادی در مرکز پزشکی هوانوردی نیروی هوایی کشور آلمان در فصلنامه پزشکی نظامی جلد ۲۰، شماره سوم انجام شده است. پژوهشگران با هدف افزایش قدرت عضلات و دوام‌آوری عضلات در معرض با شتاب‌های نیروی جاذبه زمین با تمرینات منظم نتیجه گرفتند؛ اجرای تمرینات منظم به مدت ۱۲ هفته

می‌تواند سبب افزایش قدرت و استقامت عضلات گردن و کمر بند شانه‌ای شده و کاهش خستگی عضلات گردن و کمر بند شانه‌ای را در مقابله با شتاب‌های نیروی جاذبه زمین در پی دارد و عضلات خلبانان شکاری را برای مقابله با شتاب‌های نیروی جاذبه زمین در هواپیماهای با قابلیت مانورپذیری بالا آماده می‌سازد.

جدول (۱) پیشینه تحقیقات انجام شده

کشور	اهداف	افق زمانی	روش‌شناسی‌ها
ایران	ارزیابی استقامت، قدرت، انعطاف‌پذیری و توان خلبانان نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران بر اساس شاخص‌های اصلی آمادگی	۱۵ سال	مطالعات میدانی
ایالات متحده آمریکا	چگونگی کاهش آسیب‌های ستون فقرات خلبانان شکاری با ارتقاء آمادگی جسمانی خلبانان نیروی هوایی ایالت متحده آمریکا	۱۵ سال	آزمایشی - دو گروه مشاهده و آزمایش
آلمان	تأثیر دوازده هفته تمرینات منظم بر افزایش قدرت، استقامت و توان عضلات در معرض با شتاب‌های نیروی جاذبه زمین در هواپیماهای با قابلیت مانورپذیری بالا	۵ تا ۱۰ سال	آزمایشی - با استفاده از یک گروه آزمودنی

لذا پس از بررسی پژوهش‌های متعدد موضوعی که ارتقاء آمادگی جسمانی خلبانان شکاری را با اتکاء بر تمرینات استقامتی موردپژوهش قرار دهد یافت نشد و در نتیجه موضوع پژوهش خلاقانه است و نوآوری لازم را دارد. همچنین محقق با بررسی تحقیقات پیشین و اسناد و مدارک مربوطه مؤلفه‌های این پژوهش را به دست آورد.

روش‌شناسی پژوهش

از آنجاکه پژوهشگر درصدد است که با ارتقاء آمادگی جسمانی خلبانان شکاری نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران با اتکاء بر تمرینات استقامتی ارتش و نه‌اجا را در نگهداری این نیروی انسانی گران‌قدر یاری نماید و با ارائه نتایج این پژوهش به مسئولین باعث صرفه‌جویی در هزینه‌ها، زمان، منابع و امکانات می‌شود و برای ارتش و نه‌اجا سودمند است؛ بنابراین نوع پژوهش کاربردی است. با توجه به این‌که پژوهشگر بر اساس وضعیت موجود و آن‌چه هست اطلاعات مرتبط با ارتقاء آمادگی

جسمانی خلبانان شکاری نهاجا را با اتکاء بر تمرینات استقامتی موردبررسی، توصیف و تفسیر قرار داده است، پژوهش از نوع توصیفی است.

در این پژوهش، پژوهشگر با استفاده از ادبیات نظری و مصاحبه با خبرگان و متخصصان مربوطه، اطلاعات و داده‌های موردنیاز را با ابزارهای اسناد و مدارک، مصاحبه و پرسشنامه جمع‌آوری (روش توصیفی) نموده و ابتدا با انجام تحلیل کیفی و خلاصه کردن، نتایج موردنظر را به دست آورده، سپس بر اساس دیدگاه و نگرش جامعه نمونه، نتایج پرسشنامه را تحلیل کمی نموده و درنهایت با روش تحلیل آمیخته به نتیجه‌گیری و ارائه راه‌کارهای مناسب دست‌یافته است.

در این تحقیق خلبانان شکاری نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران، اسناد، مدارک، کتب و مقالات مربوطه، جامعه مورد مطالعه هستند.

جامعه آماری این تحقیق خلبانان شکاری نهاجا که سابقه خدمتی بیش از ۱۵ سال دارند، هستند که با احتساب ضریبی ۱۷۴ نفر شدند و جامعه خبره کلیه مسئولین، پزشکان متخصص طب هوافضا، کارشناسان تربیت‌بدنی و فیزیولوژی ورزشی نهاجا که بالای ۲۵ سال سابقه خدمت داشتند و دارای مدرک کارشناسی ارشد و به بالا هستند. محقق با ۹ نفر از آنها مصاحبه حضوری انجام داد.

برای روایی مصاحبه با صاحب‌نظران، افراد متخصص و آگاه که از فرماندهان و مسئولین نهاجا و آجا و متخصصین ورزش بوده و به موضوع موردتحقیق آشنایی کامل دارند انتخاب شدند. همچنین سؤالات به‌گونه‌ای طراحی شد که تمامی ابعاد موضوع را پوشش دهد و محقق را در رسیدن به اهداف تحقیق رهنمون سازد.

برای بالا بردن پایایی پاسخ‌های مصاحبه، سؤالات در زمانی دیگر با همان مصاحبه‌شوندگان مطرح گردید و در پاسخ‌هایی به نسبت مشابه در خصوص موضوع تحقیق، پایایی مصاحبه حاصل شد. با استفاده از اسناد و مدارک معتبر در رابطه با موضوع که مورد تأیید افراد متخصص بوده و همگی جنبه کاربردی دارند و انتخاب اسناد و مدارک معتبر و مختلف حاصله از تحقیقات به‌عمل آمده، که اسناد و مدارک موصوف به علت دست‌اول بودن از اعتبار لازم برخوردار بودند؛ روایی اسناد و مدارک به‌دست آمد.

به‌منظور تعیین پایایی اسناد و مدارک، از متون موجود در کتابخانه‌های معتبر استفاده شد که باعث افزایش پایایی اسناد و مدارک شده است و برای بالا بردن پایایی این مهم، از انتشارات و کلیه مدارک، کتب و مقالاتی که به‌منظور موضوع تحقیق در سایر مراکز علمی، نیروی هوایی و آجا تهیه گردیده و موجود است، بهره‌برداری شد و در این راستا هم به پایایی اسناد و مدارک و هم به محتوا توجه گردید.

به منظور روایی و این که پرسش نامه می تواند خصیصه و ویژگی که برای آن طراحی شده است را مورد ارزیابی قرار دهد پرسش نامه پس از تهیه مورد قضاوت افراد آگاه و مطلع و صاحب نظر قرار گرفت و جهت استانداردسازی به مشاوره گذاشته شد و نقطه نظرات متخصصان از نظر صوری، محتوایی و اثربخشی آن بررسی و نکات ذکر شده در پرسش نامه اعمال گردید و سپس تعدادی پرسش نامه به جامعه آماری ارائه و با جمع آوری نظرات آن ها از نظر فرم، محتوی سؤالات، نحوه نگارش و با لحاظ نمودن نقطه نظرات آن ها موجبات روایی بیشتر پرسش نامه را فراهم کرد.

در خصوص تعیین پایایی پرسش نامه یعنی در پاسخ به این پرسش که آیا پرسش نامه در سنجش های مکرر در شرایط ثابت، نتایج یکسانی در برداشت یا خیر، از آزمون آلفای (α) کرون باخ استفاده گردید. چنانچه مقدار آلفا برای هر یک از متغیرها بیشتر از ۰/۷ باشد می توان گفت پرسش نامه از پایایی لازم برخوردار است. با توجه به خروجی نرم افزار SPSS مقدار پایایی (آلفای کرون باخ) به دست آمده به میزان ۰/۸۱ شد؛ لذا پرسش نامه از پایایی بالایی برخوردار است.

تجزیه و تحلیل داده ها

به منظور ارتقاء آمادگی جسمانی خلبانان شکاری نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران با اتکاء بر تمرینات استقامتی، تعداد ۱۷ سؤال در قالب پرسشنامه طراحی و در اختیار جامعه آماری قرار گرفت.

ماحصل نظرخواهی در خصوص فرضیه اول با عنوان "به نظر می رسد می توان آمادگی جسمانی خلبانان شکاری نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران را با اتکاء بر تمرینات استقامتی عمومی ارتقاء داد."

طی ۶ سؤال از جامعه نمونه مطرح گردید که به منظور تجزیه و تحلیل و مشخص ساختن اطلاعات به دست آمده، میانگین پاسخ های پرسش شوندگان به سؤالات مطرح شده در شاخص های فرضیه یکم از طریق جدول و نمودار، ترتیب آزمون مرتبط با آن ها به شرح زیر انجام گردیده است:

جدول (۲) میزان تأثیر شاخص های تمرینات استقامتی عمومی

سؤال	شاخص	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	میانگین	اولویت
۱	دوچرخه-سواری	۲۸	۸۲	۶	۰	۴	۴/۰۸۳	۳
۲	شنا	۸۶	۳۲	۲	۰	۰	۴/۷	۱
۳	دویدن	۴۴	۶۶	۶	۴	۰	۴/۲۵	۲

سؤال	شاخص	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	میانگین	اولویت
	میانگین	۵۲/۶۶	۶۰	۴/۶۶	۱/۳۳	۱	۴/۳۴	

جدول (۳) میزان تأثیر تمرینات استقامتی عمومی

نظر مقایسه‌ای	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی	جمع
فراوانی	۵۲/۶۶	۶۰	۴/۶۶	۱/۳۳	۱/۳۳	۱۲۰
فراوانی درصد	۴۳/۸۸	۵۰	۳/۸	۱/۱	۱/۱	۱۰۰

نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل اطلاعات در خصوص هدف اول با عنوان "تبیین چگونگی ارتقاء آمادگی جسمانی خلبانان نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران در رده شکاری با اتکاء بر تمرینات استقامتی عمومی" بیانگر این واقعیت است که ۹۳/۸۸٪ درصد افراد جامعه نمونه (اکثریت مطلق) معتقدند؛ با به کارگیری و اتکاء بر تمرینات استقامتی عمومی (شامل شنا، دویدن و دوچرخه سواری) می‌توان آمادگی جسمانی خلبانان نه‌اجا در رده شکاری را در سطح زیادی (میانگین ۴/۳۴ و در بازه ۵ < ۴/۳۴ < ۴) ارتقاء داد.

پس از جمع‌بندی و تجزیه و تحلیل ادبیات پژوهش و نظرات صاحب‌نظران در خصوص هدف اول، نتایج به دست آمده حاکی از آن است که استقامت عمومی بدن نقش مهمی در افزایش سطح آمادگی جسمانی دارد زیرا استقامت گردش خون و تنفس ارتباط مستقیمی با آمادگی جسمانی دارد. فشار جاذبه زمین در هنگام اوج ناگهانی و اجرای مانور سریع و یا شیرجه با شیب تند به قدری بالا است که باعث تجمع خون در قسمت بالاتنه یا پایین تنه (با توجه به جهت حرکت هواپیما) می‌شود؛ اگر خلبان شکاری از آمادگی جسمانی (قلبی - عروقی) برخوردار نباشد، در این موقعیت‌ها نمی‌تواند مأموریت خود را به نحو مطلوب انجام دهد. انجام ورزش‌های استقامتی عمومی در درازمدت می‌تواند به تغییرات ساختاری و عملکردی در دستگاه قلبی - عروقی منجر شود. اندازه قلب و فضای بطنی و حجم پایانی دیاستول (حالت انبساط بطن قلب) با انجام ورزش‌های استقامتی بالاتر می‌رود که پیامد آن داشتن قلبی سالم و قوی و مناسب برای انجام شغل‌های حساس و پراسترس مانند خلبان شکاری است. لذا ورزش‌های استقامتی عمومی نظیر دویدن، شنا و دوچرخه سواری با تقویت مؤلفه‌های قلبی عروقی، تعادل، توان، هماهنگی، ترکیب بدن و تا حدودی انعطاف‌پذیری سبب افزایش آمادگی جسمانی خلبانان شکاری می‌شود. علاوه بر موارد ذکر شده فوق ورزش‌های استقامتی عمومی می‌تواند ریسک ابتلا به بیماری‌های متابولیکی (چربی

خون، دیابت و ...) را در افراد به حداقل برسانند؛ چون این ورزش‌ها در مدت طولانی و شدت کم اجرا می‌شوند و سوخت غالب جهت تولید انرژی چربی‌های ذخیره‌شده در بدن هستند که این امر سبب ایجاد توده بدنی استاندارد و پایین آمدن کلسترول و تری‌گلیسرید خون شده و علاوه بر آن باعث بالا رفتن حساسیت انسولین شده و از ابتلا به دیابت نوع ۲ در خلبانان شکاری جلوگیری می‌شود. این‌گونه تمرینات به سبب داشتن اثر اصلاحی بر وضعیت بدنی و قامت خلبانان، شرایط جسمی و شاخص توده جسمانی آنان را نیز بهینه نموده و در نهایت توانمندی تحمل شتاب جاذبه زمین بالا حین پرواز و ماندگاری آنان در رده پروازی را طولانی‌تر می‌کند.

- دویدن که از ورزش‌های استقامتی عمومی است مناسب برای افزایش آمادگی جسمانی خلبانان شکاری است. تحقیقات نشان می‌دهد که دویدن می‌تواند سطح کلسترول خوب بدن را افزایش دهد و علاوه بر این به افزایش عملکرد ریه‌ها و استفاده از آن کمک می‌کند. یکی دیگر از فواید دویدن که کاملاً اثبات شده است این است که خطر حملات قلبی را به شدت کاهش می‌دهد.
- شنا که از دیگر ورزش‌های زیرمجموعه تمرینات استقامتی است برای خلبانان شکاری مفید است چراکه تمرینات طولانی‌مدت، با ریتم منظم و شدت متوسط باعث سازگاری مناسب با دیگر فعالیت‌های فرد می‌شود؛ تثبیت فشارخون، کاهش فرکانس قلبی هنگام خواب و فعالیت و افزایش تحمل در انجام فعالیت‌ها از دیگر فواید شنا برای سیستم قلبی عروقی به شمار می‌آیند. لذا شنا با توسعه آمادگی قلبی و عروقی به‌وسیله ورزش هوازی (ظرفیت هوازی) توانایی بازیابی از مانورهای پروازی را افزایش می‌دهد.
- با انجام دوچرخه‌سواری (از دیگر ورزش‌های استقامتی عمومی) به خاطر پمپاژ مناسب خون در سنین بالاتر از گرفتگی رگ‌های قلبی هم به دور خواهید ماند. چربی ناخواسته به راحتی در اطراف کمر تشکیل می‌شود اما دوچرخه‌سواری می‌تواند به شما کمک کند تا چربی شکم خود را از بین برده و تناسب‌اندام خود را بازیابید.

ماحصل نظرخواهی در خصوص فرضیه دوم "به نظر می‌رسد می‌توان آمادگی جسمانی خلبانان شکاری نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران را با اتکاء بر تمرینات استقامتی موضعی ارتقاء داد."

طی ۶ سؤال از جامعه نمونه مطرح گردید که به‌منظور تجزیه و تحلیل و مشخص ساختن اطلاعات به‌دست آمده، میانگین پاسخ‌های پرسش‌شوندگان به سؤالات مطرح‌شده در شاخص‌های فرضیه دوم از طریق جدول و نمودار، ترتیب آزمون مرتبط با آن‌ها به شرح زیر انجام گردیده است:

جدول (۴) میزان تأثیر شاخص‌های تمرینات استقامتی موضعی

سؤال	شاخص	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	میانگین	اولویت
۴	تقویت عضلات گردن	۷۲	۳۲	۱۶	۰	۰	۴/۴۶۶	۲
۵	تقویت عضلات کمر	۶۴	۵۶	۰	۰	۰	۴/۵۳۳	۱
۶	تقویت عضلات شکم	۲۶	۶۰	۱۶	۱۰	۸	۳/۷۱۶	۳
	میانگین	۵۴	۴۹/۳	۱۰/۶۶	۳/۳۳	۲/۶۶	۴/۲۳	

جدول (۵) میزان تأثیر تمرینات استقامتی موضعی

نظر مقایسه‌ای	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	جمع
فراوانی	۵۴	۴۹/۳	۱۰/۶۶	۳/۳۳	۲/۶۶	۱۲۰
فراوانی درصد	۴۵	۴۱/۰۸	۸/۸۸	۲/۷۸	۲/۲۲	۱۰۰

در خصوص هدف دوم با عنوان "تبیین چگونگی ارتقاء آمادگی جسمانی خلبانان نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران در رده شکاری با اتکاء بر تمرینات استقامتی موضعی" بیانگر این واقعیت است که ۸۶/۰۸٪ درصد افراد جامعه نمونه (اکثریت مطلق) معتقدند؛ با به‌کارگیری و اتکاء بر تمرینات استقامت موضعی (شامل تمرینات گردن و عضلات شکم و کمر) می‌توان آمادگی جسمانی خلبانان نه‌اجا در رده شکاری را در سطح زیادی (میانگین ۴/۲۳ و در بازه $۵ < ۴/۲۳ <$ ارتقاء داد.

همچنین نتایج به‌دست‌آمده از تجزیه و تحلیل ادبیات پژوهش و نظرات صاحب‌نظران در خصوص هدف دوم دلالت دارد که تمرینات استقامتی موضعی عضلات بدن نظیر عضلات گردن و عضلات مرکزی (کمر و شکم) که در افزایش تحمل فشار شتاب جاذبه زمین در پرواز بسیار ضروری هستند را تقویت نموده و آمادگی جسمانی عضلانی را افزایش می‌دهد.

- تمرینات عضله گردن که برای حفظ آمادگی جسمانی خلبانان شکاری اهمیت زیادی دارد؛ چراکه در طول مانور جنگی هوایی، خلبان همواره با تغییر سرعت جنگنده خود موقعیت حمله و یا دفاع را فراهم می‌کند. این تغییرات سرعت سبب افزایش نیروهای وارد بر مهره‌های گردنی می‌شود. حرکات سر در حین فشار گرانش زیاد (ناشی از تغییرات سرعت) سبب آسیب به مهره‌های ناحیه گردن می‌شود. احتمالاً عملکرد غیر بهینه و ضعف عضلات گردن در هنگام گرانش زیاد برای کنترل سر و کلاه و همچنین چرخش سر برای کنترل موقعیت،

یکی از عوامل خطرزای مهره‌های گردنی می‌باشند؛ بنابراین با افزایش استقامت عضلات از طریق تمرینات پرتکرار و تمرکز روی عضلات خاص گردن که نقطه‌ضعف بیشتر خلبانان شکاری به خاطر تحت فشار بودن است می‌توان استقامت این عضلات خاص را افزایش داد و در نتیجه آمادگی جسمانی را بهبود بخشید. قدرت عضلات گردن و استقامت در خلبانان نیروی هوایی ممکن است به‌عنوان یک اقدام پیشگیرانه برای ناراحتی گردن عمل کند. تکمیل یک برنامه آموزشی اختصاص داده‌شده از سه بار در هفته طی یک دوره ۶-۸ ماه برای بهبودی قدرت عضلات گردن و استقامت همراه با رعایت اصول آموزش فیزیولوژیکی مؤثر است. ترکیب کردن تمرینات با تکرارهای بالا و تعداد دفعات کم، باعث افزایش استقامت عضلانی می‌شود و برای افزایش استقامت موضعی در زندگی روزمره خلبان شکاری تأثیرگذار است. قابل توجه است که بیش از یک‌سوم از خلبانان دارای علائم اختلالات ستون فقرات (مانند کرختی و سوزش) ناشی از پرواز در اندام فوقانی هستند.

- عضلات مرکزی (شکم و کمر) مانند جعبه عضلانی از بالا به دیافراگم، پایین عضلات کف لگنی و در پشت راست کننده‌های ستون فقرات، از جلو به عضله راست شکمی و از کنارها به عضله عرضی شکم ختم می‌شوند. از آنجایی که یک خلبان شکاری ممکن است در شرایط جنگی و یا مانورهای پروازی زمان طولانی را در پرواز باشد و چون در فضای کابین در وضعیت ثابت نشسته و محدود است طبیعتاً باید عضلات مرکزی با سطح آمادگی مناسب داشته باشد تا بتواند شرایط مذکور را تحمل کند. علاوه بر آن هنگام خروج اضطراری از هواپیما فشار بسیار زیادی بر ستون فقرات در ناحیه کمر و گردن بر بدن وارد می‌شود که در صورت عدم آمادگی آسیب‌های جدی بر مهره و دیسک‌های بین مهره‌ای و اعصاب و عروق این قسمت از بدن حتمی است. تمرینات استقامتی موضعی با افزایش استقامت و قدرت عضلات مرکزی بدن و عضلات درگیر در حفظ قامت و نیز عضلات راست کننده کمر در شرایط خاص موجود در کابین هواپیما و فشارهای ناشی از تغییر شتاب گرانشی زمین در داخل کابین هواپیما باعث جلوگیری و کاهش بروز آسیب‌های ناشی از پرواز در خلبانان می‌گردد. با این تمرینات سطح استقامت عضلانی خلبانان شکاری افزایش یافته و در نتیجه آمادگی جسمانی آنان افزایش می‌یابد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بدن انسان با توجه به تمامی ویژگی‌هایش در شرایط فیزیولوژیک سطح زمین قابلیت فعل و انفعال خاص خود را دارد و جدا شدن از شرایط فیزیولوژیک نظیر، تغییرات ارتفاع، تغییرات فشار جو، یا

اثرات نیروهای شتابی، باعث ایجاد اختلالاتی در بدن انسان می‌گردد. لذا خلبانان شکاری باید درباره نیروی جاذبه و اثر آن بر بدن اطلاعات داشته باشند و عکس‌العمل فیزیولوژیکی بدن را در محیط هوانوردی به نیروی جاذبه بشناسند. هواپیماهای شکاری قادرند ۶ الی ۱۰ جی مثبت را در مدت ۶۰ ثانیه تحمل نمایند؛ اما نکته مهم‌تر، میزان تحمل خلبان به این نیروهاست. خلبانان علاوه بر فشارهای روحی و روانی که بر محیط پرواز حاکم است، فشارهای مثبت و منفی جاذبه را بایستی تحمل کرده و تا حد امکان از آمادگی جسمانی کامل برخوردار باشند تا اثرات این نیروها را به حداقل کاهش داده و مشکل خاصی برای آنان در حین پرواز ایجاد نگردد. تحمل بدن انسان در مقابل شتاب جاذبه زمین با اجرای تمرینات استقامت عمومی و موضعی افزایش می‌یابد چراکه عضلات درگیر برای مقابله با شتاب جاذبه زمین نظیر عضلات گردن، شکم و پاها با تمرینات استقامت موضعی تقویت می‌شوند و توانایی سیستم قلبی-عروقی و سیستم تنفسی در پرواز با تمرینات استقامت عمومی بهبود می‌یابند.

با پیشرفت میزان توانمندی و چابکی جت‌های جنگنده خلبانان شکاری مدت‌زمان بیشتری تحت فشار جاذبه زمین شدید قرار می‌گیرند. بنابراین وقت زیادی از آن‌ها در فضایی صرف می‌شود که تنش‌های شدید فیزیکی و فکری به آن‌ها وارد می‌شود، در این حال یک حس محیطی غیر فیزیولوژیکی شکل می‌گیرد؛ بنابراین تمرینات استقامتی مستمر و مداوم باعث بالا رفتن ارتقاء آمادگی جسمانی خلبانان شکاری و در نتیجه افزایش قدرت خلبانان جنگنده در تحمل شتاب جاذبه زمین خواهد بود.

برای انجام یک پرواز ایمن و با کارایی بالا، خلبانان شکاری بایستی ضمن آشنایی کامل با تأثیرات فشار جاذبه بر بدن باید تمرینات استقامتی را به صورت منظم در برنامه روزمره خود انجام دهند. در برنامه ورزشی خلبانان شکاری، اجرای برنامه‌های ورزشی باهدف تقویت عضلات گردنی، ستون فقرات و آمادگی قلبی و عروقی ممکن است مفید واقع گردد.

به دلیل آنکه خلبانان با تناسب‌اندام بهتر با ناتوانی کمتری مواجه می‌شوند، تمرینات ورزشی متناسب با شغل و سلامتی، احتمالاً منافع زیادی را به همراه خواهد داشت. لذا تمرینات ورزشی ویژه شغلی در طول دوره آموزشی پایه باید به صورت مرتب اجرا شود تا بتواند سبب ارتقاء آمادگی جسمانی آنان گردد.

مقادیر متوسط تمرینات استقامت عمومی و توسعه آمادگی قلبی و عروقی به وسیله ورزش هوازی توانایی بازایی از مانورهای پروازی را افزایش می‌دهد. به همین دلیل، گروه پروازی باید یک برنامه تناسب‌اندام جامع داشته باشند که شامل تمرینات استقامت عمومی و موضعی باشد و

این برنامه ورزشی باید عضلاتی که در طول فن مقابله با شتاب جاذبه زمین در کابین^۱ مورد استفاده قرار می‌گیرند را هدف قرار دهد که شامل عضلات ساق پا^۲ (ماهیچه دوقلو^۳، ماهیچه نعلی^۴)، همسترینگ^۵، عضلات چهارگانه^۶، عضلات شکمی^۷ و عضلات سرینی^۸ است. خلبانان شکاری برای ارتقاء آمادگی جسمانی و افزایش توانمندی مقابله با شرایط پرواز پرفشار می‌توانند تمرینات استقامت عمومی را به صورت سه بار در هفته به مدت ۳۰ دقیقه دویدن نرم و یا دوچرخه‌سواری یا شنا به همین مدت اجرا نمایند و باید در نظر داشت مقدار بیش از حد تمرینات استقامت عمومی می‌تواند سبب کاهش آمادگی جسمانی برای پرواز شکاری شود چراکه قدرت عضلات مورد نیاز برای مقابله با شتاب جاذبه زمین را کاهش می‌دهد.

لذا با توجه به نتایج حاصل از تحقیق، پیشنهادهای ذیل به منظور ارتقاء آمادگی جسمانی خلبانان شکاری نه‌اجا با اتکاء بر تمرینات استقامتی بیان می‌گردد.

- خلبانان شکاری نه‌اجا قبل از شروع اجرای پروازهای پرفشار ملزم به اجرای تمرینات ورزشی مربوط به عضلات ستون فقرات زیر نظر مربیان مجرب و آشنا با حرفه خلبان شکاری شوند.
- در برنامه کلاسی خلبانان شکاری با استفاده از کارشناسان اداره بهداشت و درمان نه‌اجا و مدیریت تربیت‌بدنی نه‌اجا کلاس اهمیت تمرینات استقامتی، آشنایی با شرایط بدن در پرواز، کلاس آسیب‌های احتمالی به بدن در پروازهای پرفشار و راه‌های کاهش این آسیب‌ها با استفاده از تمرینات استقامتی برگزار گردد.
- خلبانان شکاری علاقه‌مند به دوره‌های مربیگری آمادگی جسمانی اعزام گردند، چراکه آنان بهتر از هر گروه شغلی شرایط جسمانی حاکم بر آنان را حین پرواز درک می‌کنند و می‌توانند بهترین مربیان ورزشی برای دیگر خلبانان شکاری گردند.
- نظارت دقیق بر ورزش خلبانان انجام شود و از مربیان باتجربه و آشنا با حرفه خلبانی استفاده گردد.
- گردان‌های پروازی و آلت خلبانان شکاری با وسایل ورزشی به‌روز و استاندارد به منظور استفاده خلبانان تجهیز گردد.

1. Cabin

2. Calf muscles

3. Gastrocnemius

4. Soleus

5. Hamstrings

6. Quadriceps Muscles

7. Abdominal Muscles

8. Gluteal Muscles

- در فرآیند تعیین نوع هواپیمای خلبانان دانش آموخته دانشگاه هوایی شهید ستاری شرایط جسمانی آنان نیز مدنظر قرار گیرد.
- درس تربیت‌بدنی در دانشگاه هوایی شهید ستاری به صورت اختصاصی برای دانشجویان خلبانی تشکیل شود و اهمیت اجرای تمرینات ورزشی برای آنان تبیین گردد.
- در فرآیند معاینات سالیانه خلبانان شکاری نه‌اجا با استفاده از دستگاه بادی کامپوزیشن ترکیب بدن و آمادگی عضلانی آنان سنجیده شود و نتیجه آن به معاونت عملیات نه‌اجا ارسال گردد.
- تدوین دستورالعمل آمادگی جسمانی خلبانان نه‌اجا با هماهنگی معاونت عملیات نه‌اجا و اداره بهداشت و درمان نه‌اجا
- تدوین دستورالعمل ورزش اختصاصی خلبانان شکاری نه‌اجا با هماهنگی معاونت عملیات نه‌اجا، معاونت تربیت و آموزش نه‌اجا و اداره بهداشت و درمان نه‌اجا: این دستورالعمل باید شامل برنامه ورزشی باشد که علاوه بر افزایش آمادگی جسمانی عمومی، عضلاتی که در طول فن مقابله با شتاب جاذبه زمین در کابین مورد استفاده قرار می‌گیرند را هدف قرار دهد که شامل عضلات ساق پا (ماهیچه دوقلو، ماهیچه نعلی)، همسترینگ، عضلات چهارگانه، عضلات شکمی، عضلات سرینی و عضلات ستون فقرات شامل عضلات کمر و گردن است.
- تدوین دستورالعمل ارزیابی آمادگی جسمانی خلبانان شکاری که علاوه بر آزمون آمادگی جسمانی عمومی عضلات هدف را آزمون نماید.
- برنامه ورزشی مختص خلبانان شکاری برای شروع پروازهای پرفشار با تأکید بر تقویت عضلات گردن و کمر توسط مدیریت تربیت‌بدنی طراحی گردد.
- لذا برنامه ورزشی ۸ هفته‌ای ارتقاء آمادگی جسمانی خلبانان شکاری نه‌اجا با در نظر گرفتن موارد زیر پیشنهاد می‌گردد:
 - روزهای زوج ۳۰ دقیقه شنا، دوچرخه‌سواری یا دویدن نرم و در انتها دراز و نشست برای تقویت عضلات شکم برابر جدول زیر انجام شود.
 - روزهای فرد تمرینات عمومی بدن‌سازی با وزنه سبک به مدت ۳۰ با تأکید بر عضلات پا و عضلات سرینی انجام گردد و در انتها تمرینات کمر و گردن برابر جدول زیر انجام شود.
 - گرم و سرد کردن بدن حتماً به مدت ۱۰ دقیقه انجام شود.
 - جمعه‌ها استراحت

جدول (۶) برنامه ارتقاء آمادگی جسمانی خلبانان شکاری نهجا

هفته	شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه‌شنبه	چهارشنبه	پنج‌شنبه
اول	دراز و نشست: ۳×۱۵ استراحت ۲×۱۵	۱. نرمش‌های کششی گردن: ۳ تا ۵ تکرار، ۵ ثانیه ۲. کشش زانو به سینه ۵، ۲×۵ ثانیه	دراز و نشست: سطح شیب‌دار ۴×۱۰	۱. نرمش‌های کششی گردن: ۳ تا ۵ تکرار، ۱۰ ثانیه ۲. کشش زانو به سینه ۱۰×۲، ۲×۲ ثانیه	دراز و نشست: حداکثر تکرار×۳	۱. نرمش‌های کششی گردن: ۵ تکرار، ۱۰ ثانیه ۲. کشش زانو به سینه ۱۵×۲، ۱۰×۲ ثانیه
دوم	دراز و نشست: ۳×۲۰ استراحت ۲×۲۰	۱. نرمش‌های استقامتی- تقویتی گردن ۳ تا ۵ تکرار ۵ ثانیه ۲. شیب لگن ۵، ۲×۵ ثانیه	دراز و نشست: ۵×۱۵	۱. نرمش‌های استقامتی- تقویتی گردن ۳ تا ۵ تکرار ۱۰ ثانیه ۲. شیب لگن ۱۰×۲، ۱۰×۲ ثانیه	دراز و نشست: حداکثر تکرار×۳	۱. نرمش‌های استقامتی- تقویتی گردن ۵ تکرار، ۱۰ ثانیه ۲. شیب لگن ۱۵×۲، ۱۰×۲ ثانیه
سوم	دراز و نشست: ۳×۲۵ استراحت ۲×۲۵	۱. نرمش‌های استقامتی پایه گردن ۳ تا ۵ تکرار، ۵ ثانیه ۲. کشش چرخشی کمر ۵، ۲×۵ ثانیه	دراز و نشست: ۵×۲۰	۱. نرمش‌های استقامتی پایه گردن ۳ تا ۵ تکرار، ۱۰ ثانیه ۲. کشش چرخشی کمر ۱۰×۲، ۱۰×۲ ثانیه	دراز و نشست: حداکثر تکرار×۳	۱. نرمش‌های استقامتی پایه گردن ۵، ۱۰ ثانیه ۲. کشش چرخشی کمر ۱۵×۲، ۱۰×۲ ثانیه
چهارم	دراز و نشست: ۳×۳۰ استراحت ۲×۳۰	۱. نرمش‌های استقامتی پیشرفته گردن ۳ تا ۵ تکرار، ۵ ثانیه ۲. بالا آوردن پا از کنار در حالت درازکش ۳۰×۱، ۵×۳۰ ثانیه	دراز و نشست: ۵×۲۵	۱. نرمش‌های استقامتی پیشرفته گردن ۳ تا ۵ تکرار، ۱۰ ثانیه ۲. بالا آوردن پا از کنار در حالت درازکش ۳۰×۲، ۵×۳۰ ثانیه	دراز و نشست: حداکثر تکرار×۳	۱. نرمش‌های استقامتی پیشرفته گردن ۵ تکرار، ۱۰ ثانیه ۲. بالا آوردن پا از کنار در حالت درازکش ۳۰×۳، ۵×۳۰ ثانیه
پنجم	دراز و نشست: ۳×۳۵ استراحت ۲×۳۵	۱. نرمش‌های کششی پیشرفته گردن ۳ تا ۵ تکرار، ۵ ثانیه ۲. کشش گربه ۳ تا ۵ تکرار، ۵ ثانیه	دراز و نشست: ۵×۳۰	۱. نرمش‌های کششی پیشرفته گردن ۳ تا ۵ تکرار، ۱۰ ثانیه ۲. کشش گربه ۵ تکرار، ۵ ثانیه	دراز و نشست: حداکثر تکرار×۳	۱. نرمش‌های کششی پیشرفته گردن ۵ تکرار، ۱۰ ثانیه ۲. کشش گربه ۵ تکرار، ۱۰ ثانیه

هفته	شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه‌شنبه	چهارشنبه	پنج‌شنبه
ششم	دراز و نشست: ۳×۴۰ استراحت ۲×۴۰	۱. نرمش‌های پیشرفته استقامتی گردن ۳ تا ۵ تکرار، ۵ ثانیه ۲. فیله خوابیده روی زمین ۲×۱۰	دراز و نشست: ۵×۳۵	۱. نرمش‌های پیشرفته استقامتی گردن ۳ تا ۵ تکرار، ۱۰ ثانیه ۲. فیله خوابیده روی زمین ۲×۱۵	دراز و نشست: حداکثر تکرار×۳	۱. نرمش‌های پیشرفته استقامتی گردن ۵ تکرار، ۱۰ ثانیه ۲. فیله خوابیده روی زمین ۳×۱۵
هفتم	دراز و نشست: ۳×۴۵ استراحت ۲×۴۵	۱. نرمش‌های پیشرفته استقامتی - تقویتی گردن ۳ تا ۵ تکرار، ۱۰ ثانیه ۲. فیله کمر خوابیده روی زمین ۸ تکرار، ۱۰ ثانیه	۱. دراز و نشست: ۵×۴۰	۱. نرمش‌های پیشرفته استقامتی - تقویتی گردن ۳ تا ۵ تکرار، ۱۰ ثانیه ۲. فیله کمر خوابیده روی زمین ۸ تکرار، ۱۰ ثانیه	دراز و نشست: حداکثر تکرار×۳	۱. نرمش‌های پیشرفته استقامتی - تقویتی گردن ۵ تکرار، ۱۰ ثانیه ۲. فیله کمر خوابیده روی زمین ۱۰ تکرار، ۱۰ ثانیه
هشتم	۱. دراز و نشست: ۳×۵۰ استراحت ۲×۵۰	۱. نرمش‌های تکمیلی رفع گردن درد ۳ تا ۵ تکرار، ۱۰ ثانیه ۲. حرکت پل ۲	۱. دراز و نشست: ۵×۴۵	۱. نرمش‌های تکمیلی رفع گردن درد ۳ تا ۵ تکرار، ۱۰ ثانیه ۲. حرکت پل ۱۵× ۳	۱. دراز و نشست: حداکثر تکرار×۳	۱. نرمش‌های تکمیلی رفع گردن درد ۵ تکرار، ۱۰ ثانیه ۲. حرکت پل ۳×۲۰

قدردانی

در پایان از تمامی عزیزانی که ما را در راستای انجام این تحقیق یاری رساندند، کمال تشکر و امتنان بعمل می‌آید.

منابع

- اسلامی رسول و باقری هادی. (۱۳۹۶). راهنمای تمرینات ورزشی فدراسیون ملی مربیان حرفه‌ای آمریکا. چاپ چهارم، تهران. انتشارات تیسرا.
- ای مگیل ریچارد. (۱۳۹۹). یادگیری حرکتی و اجرا. ترجمه موسوی واعظ و شجاعی محمد. چاپ یازدهم، تهران. انتشارات حنانه.

- سماواتی شریف محمدعلی و سیاوشی حمید. (۱۳۹۷). *فیزیولوژی تمرین*. چاپ هفتم. تهران. انتشارات پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی.
- ویل‌مور جک اچ و کاستیل دیوید ال. (۱۳۹۶). *فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی*. ترجمه معینی ضیاء؛ رحمانی‌نیا رجبی آقاعلی‌نژاد و سلامی. چاپ سیزدهم. تهران. انتشارات مبتکران.
- هروی محمدکریم. (۱۳۹۵). *بررسی سطح آمادگی جسمانی پرسنل پروازی نظامی*. رساله دکتری تخصصی. دانشکده طب هوافضا. دانشگاه علوم پزشکی ارتش.

- Äng B; Linder J; Harms-Ringdahl K. (2015). *Neck strength and myoelectric fatigue in fighter and helicopter pilots with a history of neck pain*, Aviat Space Environ Med. 76(4): 375–80.
- Brig Gen Giovanni K Tuck. (2014). *Air Force Pamphlet 11-419*, USAF.
- Department Of The Air Force, Headquarters United States Air Force. (2020). *Air Force Guidance Memorandum for AFI 36-2905. Fitness Program*. AFI36-2905_AFGM62.
- Gouvali MK; Boudolos K. (2015). *Dynamic and electromyographical analysis in variants of push-up exercise*. J Strength Cond Res. 19(1):146–51.
- Kavanagh, J. (2015). *Stress and Performance A Review of the Literature and its Applicability to the Military*. DTIC Document.
- Knapik J. J; Rieger W; Palkoska F. Camp. S. V. and Darakjy S. (2016). *United States Army physical readiness training: Rationale and evaluation of the physical training doctrine*, The Journal of Strength & Conditioning Research 23, 1353.
- Knapik J.J; W.B. East. (2014). *History of United States Army physical fitness and physical readiness training*. US Army Med. Dep. J. Apr-Jun: 5-19.
- Marine Corps Order P6100.12. (2016). *Marine Corps Physical Fitness Test and Body Composition Program Manual*.
- Rausch M. Weber; F. Kühn; S. et all. (2021). *The effects of 12 weeks of functional strength training on muscle strength. volume and activity upon exposure to elevated G_z forces in high-performance aircraft personnel*. Military Med Res 8. 15: 2054-9369.
- Rintala H. A Häkkinen S. Siitonen; H. Kyrölainem. (2015). *Relationships between physical fitness, demands of flight duty and musculoskeleton symptoms among military pilots*. Mil. Med. 180(12):1233-1238.
- Shiri R; Frilander H; Sainio M. (2015). *Cervical and lumbar pain and radiological degeneration among fighter pilots: a systematic review and meta-analysis*. Occup Environ Med. 72(2):145-50.
- Tomczak A. (2016). *Physical training military pilots in military conditioning and training centers*, Military training of soldiers. t. 10. 161-164.