



A Theoretical Analysis of the Advantages of Trigger Manipulation Using the Middle Finger Instead of the Index Finger: An Innovative Interdisciplinary Approach

Bahman Moradi

Assistant Professor and Faculty Member, Amin University of Law Enforcement Sciences, Tehran, Iran

Email: emamifar.ee1976@gmail.com

Abstract

Background and Objective: Accuracy, speed, and shooting stability are critical determinants of effective handgun performance. The approach proposed in this study originates from an anatomical analysis of the neurophysiological differences between the fingers of the hand, combined with the author's practical experience in firearms training and marksmanship. It is proposed as a potential innovation in firearms instruction. The primary objective of this paper is to introduce and theoretically analyze an innovative trigger manipulation technique for handguns that employs the middle finger rather than the conventional index finger. A further objective is to examine its potential contribution to enhanced operational safety, improved firearm control, and increased shooting accuracy in military and law enforcement training. **Methods:** This study adopts a documentary research approach based on a comprehensive review of the relevant literature and the integration of concepts from multiple scientific and philosophical disciplines. It develops a new conceptual framework for middle-finger trigger manipulation by examining its theoretical foundations, available scientific evidence, and instructional implications. Drawing upon the author's field observations and practical experience, the study introduces a novel handgun trigger manipulation method grounded in the neurophysiological differences between the middle and index fingers. **Results and Conclusion:** The findings suggest that the proposed technique has the potential to serve as an effective instructional aid in firearms training for law enforcement personnel. According to the author's practical observations since 2022, the application of this trigger manipulation technique during the Law Enforcement Command (FARAJA) Headquarters and Central Staff Shooting Championships in 2022 and 2024 was associated with a notable improvement in shooting performance, culminating in second-place finishes in both competitions. These preliminary findings indicate that the proposed method warrants further experimental investigation under controlled conditions to evaluate its effectiveness and broader applicability.

Keywords: Marksmanship; Theoretical Analysis; Trigger Manipulation; Innovative Shooting Technique; Handgun





سال پنجم، شماره اول (پیاپی ۱۶)، بهار ۱۴۰۵، صص. ۱۸۵-۲۱۰
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۲۱ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۱۶

مقاله پژوهشی

تحلیل نظری مزایای ماشه کشی با انگشت میانی در مقایسه با انگشت سبابه؛ «رویکردی میان‌رشته‌ای نوین»

بهمن مرادی

استادیار و عضو هیئت‌علمی دانشگاه جامع علوم انتظامی امین، تهران، ایران

Email: emamifar.ee1976@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: دقت، سرعت و پایداری در تیراندازی با سلاح کمری از عوامل حیاتی موفقیت محسوب می‌گردد. این شیوه برخاسته از تحلیل آناتومیکی تفاوت‌های عصبی انگشتان دست و تجربیات عملی تیراندازی نگارنده است که می‌تواند به‌عنوان یک تحول در آموزش‌های تیراندازی مطرح گردد. هدف این مقاله معرفی و تحلیل یک سبک و سازوکار نوآورانه ماشه‌کشی در سلاح کمری با استفاده از انگشت میانی به‌جای انگشت سبابه بوده و هدف دیگر آن، ارتقا ایمنی، بهبود کنترل شلیک و افزایش دقت در آموزش‌های نظامی و انتظامی است.

روش: روش تحقیق مقاله اسنادی است که با مرور ادبیات و تلفیق چند حوزه علمی و فلسفی، یک چهارچوب مفهومی جدید برای ماشه‌کشی با انگشت میانی ارائه می‌دهد و با بررسی مبانی نظری، شواهد علمی و پیامدهای آموزشی این نوآوری، براساس مطالعات و تجربیات میدانی نگارنده، یک روش نوین در ماشه‌کشی سلاح کمری با استفاده از انگشت میانی به‌جای انگشت سبابه و مبتنی بر تفاوت‌های عصبی انگشتان معرفی می‌گردد.

نتیجه‌گیری و یافته‌ها: نتایج حاکی است این طراحی می‌تواند به‌عنوان یک ابزار کمک آموزشی مؤثر در فرایند آموزش نیروهای انتظامی مورد استفاده قرار گیرد. یافته‌های تجربی نگارنده از سال ۱۴۰۱ تاکنون حاکی است به‌کارگیری ماشه‌کشی با سلاح‌های کمری در مسابقات قهرمانی تیراندازی مدیران حوزه مرکز و ستاد فراجا در سال‌های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۳ موجب بهبود چشمگیر عملکرد شده، به‌گونه‌ای که در دو مرحله موفق به کسب مقام دوم گردیده است.

کلیدواژه‌ها: تیراندازی، تحلیل نظری، ماشه‌کشی، خلق سبک نوآورانه، سلاح کمری

شاپا الکترونیک: ۳۰۴۱-۹۹۷۲ ♦ شورای عالی نظریه‌پردازی، نقد و مناظره ♦ فصلنامه نظریه‌پردازی راهبردی



<https://Theory.sndu.ac.ir/> E-ISSN: 3041-9972



بصحت مطالب بر عهده نویسنده مقاله است و بیانگر دیدگاه دانشگاه عالی دفاع ملی نیست.



مقدمه

آموزش دقیق و هدفمند تیراندازی یکی از ارکان اصلی توانمندسازی نیروهای نظامی و انتظامی به شمار می‌آید. با توجه به تغییرات فناوری در طراحی تسلیحات سبک، بهینه‌سازی روش‌های آموزشی می‌تواند نقش مؤثری در ارتقای سطح آمادگی عملیاتی ایفا کند. از سوی دیگر، تیراندازی با سلاح کمری یکی از مهارت‌های کلیدی در آموزش‌های انتظامی و نظامی بوده و یکی از رسالت‌های مهم دانشگاه‌ها و مراکز علمی و پژوهشی، تولید دانش جدید یا توسعه دانش موجود است. برای نیل به این مهم، شناخت مسئله و حمایت از طرح‌های نوآورانه اهمیت بالایی دارد.

با عنایت به این‌که یکی از مسائل و چالش‌های فراجا عدم مهارت کافی کارکنان یگان‌های صفی و عملیاتی در تیراندازی‌های عملیاتی (تیراندازی منتهی به فوت و جرح، خطا رفتن تیر و مانند آن) است، در این راستا نگارنده مقاله با تجربه خدمت ۲۸ ساله در یگان‌های مذکور، با بررسی میدانی و تجارب شخصی طرحی مبتکرانه در بحث ماشه‌کشی با استفاده از انگشت میانی به جای انگشت سبابه در سلاح کمری ابداع نموده و موفقیت‌های خوبی در مسابقات کسب نموده است.

در روش‌های رایج عمدتاً بر استفاده از انگشت سبابه تأکید دارند، اما این انگشت به دلیل تراکم بالای پایانه‌های عصبی، حساس‌ترین بخش دست محسوب می‌شود و ممکن است کنترل ناخودآگاه را مختل کند. در مقابل، استفاده از انگشت میانی با تراکم عصبی کم‌تر، می‌تواند ماشه‌کشی را به صورت طبیعی‌تر و بدون تمرکز ذهنی مزاحم انجام دهد. کما این‌که استنادات علمی اثربخشی انگشت میانی در ماشه‌کشی از چندین زاویه مورد بررسی دقیق علمی قرار گرفته و خلاصه آن عبارت‌اند از: قدرت عضلانی انگشت میانی به طور طبیعی قوی‌ترین انگشت دست است. علت آن نیز اتصال به عضلات فلکسور و اکستنسور قوی‌تر است (کاوفمن، ۱۹۹۹). زاویه قرارگیری؛ موقعیت مرکزی این انگشت باعث می‌شود فشار مستقیم‌تر و پایدارتر روی ماشه وارد شود (توبیانا، ۲۰۰۱). پایداری و کنترل؛ استفاده از انگشت میانی معمولاً همراه با حمایت انگشت اشاره و شست است که دقت و ثبات بیشتری



ایجاد می‌کند (فیسانت، ۱۹۷۵)؛ و در نهایت کاهش خستگی؛ این انگشت قوی‌تر بوده و در استفاده طولانی‌مدت، خستگی کمتری نسبت به انگشت اشاره دارد (انوکا، ۲۰۰۸). با عنایت به استنادات علمی اشاره شده، مقاله به بررسی علمی و تجربی این روش می‌پردازد. در این مقاله، سازوکار نوین در ماشه‌کشی سلاح کمری ارائه شده است که با تغییر انگشت ماشه‌کشی از سبابه به میانی، ضمن افزایش دقت و کنترل، اثربخشی تمرینات را بهبود می‌بخشد. همچنین مزایای دیگر این سبک آن است که انگشت سبابه در سمت راست سلاح کمری به‌عنوان تکیه‌گاه مناسب عمل نموده و از انحراف و انحنای سلاح در حین شلیک جلوگیری می‌نماید. بنابراین این تحقیق که حاصل تجربیات میدانی و مطالعات عمیق ابداع‌کننده سبک بوده، بر آن است تا علاوه بر ارتقای دقت در تیراندازی کارکنان نظامی و انتظامی، در مراکز آموزشی و دانشگاهی برای کارکنان جدیدالورود مقاطع درجه‌داری و افسری این آموزش ارائه گردد. چه این‌که افرادی که تاکنون سلاح به دست نگرفته و تیراندازی ننموده‌اند، بسیار راحت‌تر از کارکنان دارای سابقه تیراندازی، این سبک نوین را سریع‌تر و راحت‌تر خواهند آموخت.

۱. پیشینه پژوهش

مطالعات متعدد نشان داده‌اند که کیفیت ماشه‌کشی مستقیماً بر عملکرد تیرانداز تأثیر می‌گذارد (ویکرز^۱، ۲۰۰۷). در آموزش‌های تیراندازی، تأکید بر شلیک غافلگیرانه (ماشه‌کشی به‌صورت ناخودآگاه) و ماشه‌کشی یکنواخت، از اصول کلیدی محسوب می‌شود. طبق نظریه «چشم آرام»، تمرکز بیش از حد بر ماشه‌کشی می‌تواند موجب انقباض عضلانی و کاهش دقت گردد. در روش‌های رایج، استفاده از انگشت سبابه برای ماشه‌کشی توصیه می‌شود. اما این انگشت به‌دلیل تراکم بالای پایانه‌های عصبی، حساس‌ترین بخش دست محسوب می‌شود و ممکن است کنترل ناخودآگاه را مختل کند (کاندل^۲ و دیگران، ۲۰۱۳). مطالعه نوروفیزیولوژیک نشان داده است که تراکم عصبی در بند اول انگشت سبابه بیش از سایر انگشتان است که موجب تحریک‌پذیری بالا و کنترل خودآگاه در حرکات دقیق می‌شود. در

1. Vickers, J. N. (2007)

2. Kandel, E. R.

مقابل، بند اول انگشت میانی دارای تراکم عصبی کمتری بوده و در فعالیت‌های فشار یکنواخت عملکرد بهتری دارد. این تفاوت‌ها می‌توانند در ماشه‌کشی تأثیرگذار باشند، به‌ویژه زمانی که هدف، اجرای شلیک به‌صورت ناخودآگاه و بدون انتظار باشد.

تحقیقات نشان داده‌اند که کنترل ماشه‌کشی باید به‌صورت ناخودآگاه و بدون انتظار شلیک انجام شود تا از انقباض عضلانی و لرزش جلوگیری شود (کاندل و دیگران، ۲۰۱۳؛ نوری‌زاده، ۱۳۹۹). از منظر نوروفیزیولوژی، تراکم عصبی در بند اول انگشت سبابه بیش از سایر انگشتان است که موجب تحریک‌پذیری بالا و کنترل خودآگاه در حرکات دقیق می‌شود. در مقابل، بند اول انگشت میانی دارای تراکم عصبی کمتری بوده و در فعالیت‌های فشار یکنواخت عملکرد بهتری دارد (سوشینگ^۱ و فلاندرز، ۱۹۹۷). بنابراین، استفاده از انگشتی که تحریک‌پذیری کمتری دارد، می‌تواند به اجرای طبیعی‌تر و دقیق‌تر ماشه‌کشی کمک کند.

از سوی دیگر، مطالعات و تجربیات عملیاتی نگارنده نشان داده است که تغییر در موقعیت انگشتان می‌تواند موجب بهبود کنترل لرزش سلاح شود. در روش پیشنهادی، انگشت سبابه به‌عنوان تکیه‌گاه در سمت راست سلاح عمل کرده و موجب پایداری بیشتر سلاح می‌گردد. این موضوع با یافته‌های اندرسون و پلکاس (۱۹۹۷) هم‌خوانی دارد که نشان دادند موقعیت انگشتان و توزیع فشار در کنترل لرزش سلاح نقش مهمی دارد.

مطالعات بیومکانیک نشان داده‌اند که انگشت میانی نسبت به سبابه توان عضلانی بیشتری دارد و در حرکات ورزشی مانند پرتاب بسکتبال نقش جبرانی ایفا می‌کند (ژیانگ^۲ و دیگران، ۲۰۲۲). این یافته‌ها نشان می‌دهد که انگشت میانی می‌تواند فشار یکنواخت‌تر و پایداری بر ماشه وارد کند. از سوی دیگر، تحقیقات کالبدشناسی بر روی طراحی ماشه‌ها نشان داده‌اند که فشار انگشت سبابه نیازمند طراحی خاصی است تا از خستگی و آسیب جلوگیری شود (چانگ^۳ و دیگران، ۲۰۱۵). بنابراین بازنگری در طراحی ماشه‌ها برای سازگاری با انگشت

1. Soechting, J. F., & Flanders, M. (1997).

2. Jiang, H., Kruszewski, A. (2022)

3. Chang, J., Freivalds, A., Sharkey, N. A., Kong, Y. K., Kim, H. M., Sung, K., & Kim, D. M. 2015.



میانی می‌تواند یک مسیر نوآورانه در ارگونومی سلاح باشد، هرچند این کار هزینه‌بر بوده و تغییرات اساسی در سلاح‌های موجود را می‌طلبد که ممکن است مقرون‌به‌صرفه نباشد. در آموزش‌های نظامی، توجه به ارگونومی عصبی و تفاوت‌های فردی در ساختار دست، می‌تواند موجب بهبود عملکرد تیراندازان شود. استفاده از انگشت میانی در ماشه‌کشی، با تکیه بر اصول نوروفیزیولوژی و تجربیات میدانی، می‌تواند به‌عنوان یک نوآوری آموزشی مطرح شود که بدون نیاز به تغییر تجهیزات، قابل اجرا در آموزش‌های فعلی است.

۲. مبانی نظری

ماشه‌کشی سنتی با انگشت سبابه یکی از اصول تثبیت شده در آموزش نظامی و ورزشی تیراندازی است (ارتش آمریکا^۱، ۲۰۰۳). با این حال برخی از تیراندازان حرفه‌ای و پژوهشگران بیومکانیک مطرح کرده‌اند که استفاده از انگشت میانی می‌تواند مزایای خاصی داشته باشد، از جمله افزایش قدرت فشار، کاهش خستگی عضلانی، و تغییر تجربه زیسته کنش این موضوع ظرفیت بالایی برای بررسی میان‌رشته‌ای دارد، زیرا هم جنبه فنی و هم جنبه فلسفی و روان‌شناختی را در برمی‌گیرد (آل^۲، ۲۰۱۵).

۲-۱. بیومکانیک و ارگونومی انگشتان

مطالعات بیومکانیک نشان داده‌اند که انگشت میانی نسبت به سبابه توان عضلانی بیشتری دارد و در حرکات ورزشی مانند پرتاب بسکتبال نقش جبرانی ایفا می‌کند (ژیانگ^۳، ۲۰۲۲). این یافته‌ها نشان می‌دهد که انگشت میانی می‌تواند فشار یکنواخت‌تر و پایداری‌تر بر ماشه وارد کند. از سوی دیگر تحقیقات کالبدشناسی بر روی طراحی ماشه‌ها نشان داده‌اند که فشار انگشت سبابه نیازمند طراحی خاصی است تا از خستگی و آسیب جلوگیری شود (چانگ^۴، ۲۰۱۵) بنابراین بازنگری در طراحی ماشه‌ها برای سازگاری با انگشت میانی یک

1. U.S. Army, 2003: 2017

2. al. 2015

3. Jiang et al., 2022

4. Chang et al., 2015

مسیر نوآورانه در ارگونومی سلاح باشد. لیکن این کار هزینه‌بر بوده و تغییرات اساسی در بروی سلاح‌های موجود بایستی صورت گیرد که مقرون به صرفه نیست. سازوکار ماشه‌کشی در سلاح‌های کمری یکی از عناصر کلیدی در طراحی ارگونومیک تسلیحات نظامی محسوب می‌شود. پژوهش‌های متعدد نشان داده‌اند که تغییر در زاویه، مقاومت و محل تماس ماشه می‌تواند بر دقت شلیک و ایمنی عملکرد تأثیرگذار باشد (هانکوک^۱ و دیگران، ۲۰۰۶). طراحی ماشه به گونه‌ای که با ساختار انگشتان و کنترل عصبی-عضلانی هماهنگ باشد، می‌تواند لرزش دست را کاهش داده و تمرکز تیرانداز را افزایش دهد (کورنل^۲ و دیگران، ۲۰۲۳).

۲-۲. روان‌شناسی یادگیری حرکتی

یادگیری ماشه‌کشی با انگشت میانی نیازمند بازآموزی حرکتی و تغییر عادت‌های تثبیت‌شده در گذشته است. نظریه‌های یادگیری حرکتی تأکید دارند که تغییر در الگوهای عضلانی نیازمند تمرین مکرر و بازخورد دقیق است (طارانی^۳، ۲۰۲۳). مطالعات تیراندازی نشان داده‌اند که محل قرارگیری انگشت روی ماشه تأثیر مستقیمی بر دقت و سرعت واکنش دارد (ویس^۴، ۲۰۲۰). بنابراین تغییر ماشه‌کشی می‌تواند هم مزایا داشته باشد و هم چالش‌های روان‌شناختی ایجاد کند، از جمله نیاز به تمرکز بیشتر و احتمال بروز خطا در مراحل اولیه یادگیری.

برای تصور بهتر، می‌توان به این مثال توجه کرد: با وجودی که بیست سال با خودروهایی رانندگی می‌کنیم که فرمان در سمت چپ قرار دارد، اگر یکباره سوار خودرویی شویم که فرمان در سمت راست قرار گرفته است، این تغییر چالش‌برانگیز خواهد بود. بنابراین ماشه‌کشی با انگشت میانی در مراحل اولیه مقداری چالش ایجاد می‌کند که کاملاً طبیعی است و با تمرین و ممارست می‌توان به مهارت‌های قابل توجهی در تیراندازی دست یافت.

نظریه‌های مهارت آموزشی مانند نظریه «بندورا»^۵ (۱۹۸۶) تأکید دارد که انتقال الگوهای موفق عملی می‌تواند موجب تسریع در یادگیری و افزایش انگیزه شود. بنابراین، تجربه موفق

1. Hancock et al., 2006

2. Cornell et al., 2013

3. Taarani, 2023

4. Weiss, 2020

5. Bandura, 1986



نگارنده می‌تواند به‌عنوان یک الگوی آموزشی قابل تعمیم در آموزش‌های نیروهای انتظامی مورد استفاده قرار گیرد.

۳-۲. پدیدارشناسی کنش و تجربه زیسته

با توجه به تجربه نگارنده، ماشه‌کشی با انگشت میانی نه تنها یک تغییر فنی، بلکه یک تغییر در تجربه زیسته کنش است. این تغییر می‌تواند احساس کنترل، مسئولیت و حتی معنای اخلاقی استفاده از سلاح را تحت تأثیر مثبت قرار دهد. پدیدارشناسی بدن نشان می‌دهد که ابزار، امتداد بدن است و تغییر در نحوه استفاده از آن، رابطه بدن و جهان را تغییر می‌دهد. بنابراین ماشه‌کشی با انگشت میانی تجربه کنش را به گونه‌ای تغییر می‌دهد که تیرانداز احساس کنترل بیشتر و هماهنگی طبیعی‌تری با سلاح دارد. این تغییر می‌تواند به افزایش اعتماد به نفس و کاهش اضطراب در شرایط عملیاتی منجر شود.

پدیدارشناسی بدن نشان می‌دهد که ابزار، امتداد بدن است و تغییر در نحوه استفاده از آن، رابطه بدن و جهان را تغییر می‌دهد. بنابراین ماشه‌کشی با انگشت میانی تجربه کنش را به گونه‌ای تغییر می‌دهد که تیرانداز احساس کنترل بیشتر و هماهنگی طبیعی‌تر با سلاح دارد. این تغییر می‌تواند به افزایش اعتماد به نفس و کاهش اضطراب در شرایط عملیاتی منجر شود. سازوکار ماشه‌کشی در سلاح‌های کمری یکی از عناصر کلیدی در طراحی ارگونومیک تسلیحات نظامی محسوب می‌شود. پژوهش‌های متعدد نشان داده‌اند که تغییر در زاویه، مقاومت و محل تماس ماشه می‌تواند بر دقت شلیک و ایمنی عملکرد تأثیر باشد (هانکوک^۱؛ ۲۰۰۶). طراحی ماشه به گونه‌ای که با ساختار انگشتان و کنترل عصبی-عضلانی هماهنگ باشد، می‌تواند لرزش دست را کاهش داده و تمرکز تیراندازی را افزایش دهد (کورنل^۲؛ ۲۰۲۳).

نظریه‌های مهارت آموزشی مانند نظریه بندورا (بندورا^۳؛ ۱۹۸۶) تأکید دارد که انتقال الگوهای موفق عملی می‌تواند موجب تسریع در یادگیری و افزایش انگیزه شود. بنابراین،

1. Hancock et al., 2006
2. Cornell et al., 2013
3. Bandura, 1986

تجربه موفق نگارنده می‌تواند به‌عنوان یک الگوی آموزشی قابل تعمیم در آموزش‌های نیروهای انتظامی مورد استفاده قرار گیرد.

از انگشت وسطی به‌جای انگشت سبابه، در برخی افراد موجب کاهش فشار ناخواسته و افزایش کنترل ماشه شده است. این تکنیک در مسابقات رسمی تیراندازی مدیران ستادی نیروی انتظامی در سال‌های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۳ توسط نگارنده به‌کار گرفته شده و منجر به کسب رتبه دوم در میان فرماندهان گردید. درحالی‌که قبل از آن عملکرد وی متوسط بوده است.

تیراندازی با سلاح کمری یکی از مهارت‌های حیاتی در آموزش‌های نظامی و انتظامی محسوب می‌شود. در این حوزه، ماشه‌کشی به‌عنوان یکی از حساس‌ترین مراحل شلیک، نقش تعیین‌کننده‌ای در دقت، سرعت واکنش و کنترل سلاح دارد. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که کیفیت ماشه‌کشی مستقیماً بر عملکرد تیرانداز تأثیر مستقیم می‌گذارد (ویکرز^۱، ۲۰۰۷). در آموزش‌های تیراندازی، تأکید بر شلیک غافلگیرانه (ماشه‌کشی به‌صورت ناخودآگاه) و ماشه‌کشی یکنواخت، از اصول کلیدی محسوب می‌شود. طبق نظریه «چشم آرام»^۲، تمرکز بیش از حد بر ماشه‌کشی می‌تواند موجب انقباض عضلانی و کاهش دقت گردد.

در روش‌های رایج، استفاده از انگشت سبابه برای ماشه‌کشی توصیه می‌شود. اما این انگشت به‌دلیل تراکم بالای پایانه‌های عصبی، حساس‌ترین بخش دست محسوب می‌شود و ممکن است کنترل ناخودآگاه را مختل کند (کاندل ات آل^۳، ۲۰۱۳). این تفاوت‌ها می‌توانند در ماشه‌کشی تأثیرگذار باشند، به‌ویژه زمانی که هدف، اجرای شلیک به‌صورت ناخودآگاه و بدون انتظار باشد.

مطالعه نوروفیزیولوژیک نشان داده‌اند که تراکم عصبی در بند اول انگشت سبابه بیش از سایر انگشتان است که موجب تحریک‌پذیری بالا و کنترل خودآگاه در حرکات دقیق می‌شود. در مقابل، بند اول انگشت وسطی دارای تراکم عصبی کمتری بوده و در فعالیت‌های فشار یکنواخت عملکرد بهتری دارد. این تفاوت‌ها می‌توانند در ماشه‌کشی تأثیرگذار باشند.

1. Vickers, 2007

2. Quiet Eye

3. Kandel et al., 2013



همچنین، تحقیقات نشان داده‌اند که کنترل ماشه‌کشی باید به صورت ناخودآگاه و بدون انتظار شلیک انجام شود تا از انقباض عضلانی و لرزش جلوگیری شود (کاندل ات آل، ۲۰۱۳؛ نوری زاده^۱، ۲۰۲۰).

از منظر نوروفیزیولوژی، تراکم عصبی در بند اول انگشت سبابه بیش از سایر انگشتان است که موجب تحریک‌پذیری بالا و کنترل خودآگاه در حرکات دقیق می‌شود. در مقابل، بند اول انگشت وسطی دارای تراکم عصبی کمتری بوده و در فعالیت‌های فشار یکنواخت عملکرد بهتری دارد (سوشینگ و فلاندرز^۲، ۱۹۹۷). بنابر آنچه گفته شد، استفاده از انگشتی که تحریک‌پذیری کمتری دارد، می‌تواند به اجرای طبیعی‌تر و دقیق‌تر ماشه‌کشی کمک کند. از سوی دیگر مطالعات و تجربیات عملیاتی نگارنده نشان داده‌اند که تغییر در موقعیت انگشتان می‌تواند موجب بهبود کنترل لرزش سلاح شود. در روش پیشنهادی، انگشت سبابه به عنوان تکیه‌گاه در سمت راست سلاح عمل کرده و موجب پایداری بیشتر سلاح می‌گردد. این موضوع با یافته‌های «لاوسون»^۳ و همکاران هم‌خوانی دارد که نشان دادند موقعیت انگشتان و توزیع فشار در کنترل لرزش سلاح نقش مهمی دارد (اندرسون^۴، ۲۰۰۰). در آموزش‌های نظامی، توجه به ارگونومی عصبی و تفاوت‌های فردی در ساختار دست، می‌تواند موجب بهبود عملکرد تیراندازان شود. استفاده از انگشت وسطی در ماشه‌کشی، با تکیه بر اصول نوروفیزیولوژی و تجربیات میدانی، می‌تواند به عنوان یک نوآوری آموزشی مطرح شود که بدون نیاز به تغییر تجهیزات، قابل اجرا در آموزش‌های فعلی است.

۲-۴. بررسی تطبیقی آیین‌نامه‌های آموزشی

آیین‌نامه‌های آموزشی ارتش آمریکا تأکید دارند که ماشه باید با سبابه کشیده شود. با این حال، بررسی تطبیقی نشان می‌دهد که برخی تیراندازان حرفه‌ای در شرایط خاص از انگشت میانی

1. Kendal et al, 2013; Vickers, 2007; Nourizadeh, 2020

2. Soechting & Flanders, 1997

3. Lawson

4. Anderson, G., & Plecas, D

استفاده می‌کنند. بنابراین استاندارد رسمی و تجربه عملی می‌تواند زمینه‌ای برای بحث حقوقی و آموزشی فراهم کند، به‌ویژه در حوزه نوآوری‌های ورزشی و نظامی (تیلور، ۲۰۲۵).

۲-۵. دلایل علمی اثربخشی انگشت میانی در ماشه‌کشی

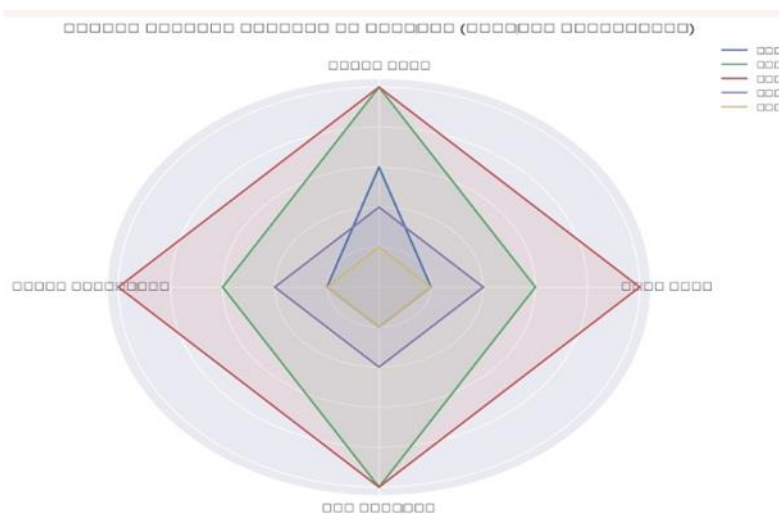
مطالعات متعدد دلایل علمی زیر را برای اثربخشی انگشت میانی در ماشه‌کشی ارائه داده‌اند:

- ❖ قدرت عضلانی بیشتر انگشت میانی: انگشت میانی به‌طور طبیعی قوی‌ترین انگشت دست است. علت آن نیز اتصال به عضلات فلکسور و اکستنسور قوی‌تر است (کافمن و دیگران، ۱۹۹۹)؛
- ❖ زاویه قرارگیری انگشت میانی: موقعیت مرکزی آن باعث می‌شود فشار مستقیم‌تر و پایدارتری روی ماشه وارد شود (تویانا، ۲۰۰۱)؛
- ❖ پایداری و کنترل: استفاده از انگشت میانی معمولاً همراه با حمایت انگشت اشاره و شست است که دقت و ثبات بیشتری ایجاد می‌کند (فیسانت و اونیل، ۱۹۷۵)؛
- ❖ کاهش خستگی: این انگشت قوی‌تر بوده و در استفاده طولانی‌مدت، خستگی کمتری نسبت به انگشت اشاره دارد (انکا، ۲۰۰۸).

جدول ۱: مقایسه قابلیت ماشه‌کشی انگشتان کافمن، ۱۹۹۹ و تویانا، ۲۰۰۱

انگشت	قدرت فشار(نسبی)	کنترل لرزش
شست	کم	متوسط
اشاره	متوسط	بالا
میانی	زیاد	زیاد
حلقه	کم-متوسط	کم
کوچک	کم	خیلی کم

انگشت میانی به دلیل قدرت بیشتر، زاویه طبیعی و پایداری در گرفتن ماشه، اثربخش‌ترین انگشت برای ماشه‌کشی محسوب می‌شود. در بسیاری از تمرین‌های تیراندازی و حتی در ابزارهای صنعتی، استفاده از انگشت میانی توصیه می‌شود تا فشار یکنواخت‌تر و کنترل بهتری حاصل شود.



نمودار ۱: مقایسه اثربخشی انگشتان در ماشه‌کشی

نمودار مقایسه‌ای نشان می‌دهد که انگشت میانی از نظر قدرت، کنترل لرزش، راحتی طولانی مدت و دقت، بالاترین امتیاز را دارد و در نتیجه اثربخش‌ترین انگشت برای ماشه‌کشی محسوب می‌گردد. شایان ذکر است که برای تدوین جدول و نمودار مقایسه‌ای از منابع معتبر بیومکانیکی و ارگونومیک استفاده شده است (کافمن، ۱۹۹۹ و توبیانا، ۲۰۰۱ و دیگران). در این نمودار، خط یا ستون مربوط به انگشت میانی در بالاترین سطح قرار دارد. این خط نشان‌دهنده قدرت فشار زیاد، کنترل لرزش بالا، راحتی طولانی مدت و دقت زیاد است. به عبارت دیگر، انگشت میانی در نمودار در نقطه بیشترین امتیاز ترکیبی نسبت به سایر انگشتان قرار گرفته است.

۲-۶. تحلیل نظری و تلفیقی ماشه‌کشی با انگشت میانی

جمع ادبیات موجود حاکی است انگشت میانی از نظر بیومکانیکی دارای قدرت عضلانی بیشتر و ظرفیت تحمل فشار بالاتری نسبت به انگشت سبابه است (چانگ، ۲۰۱۵ و جیانگ، ۲۰۲۲). این یافته‌ها با نظریه‌های ارگونومی هم‌خوانی داشته و تأکید می‌کنند طراحی ابزار باید با توجه به تفاوت‌های طبیعی بدن انسان انجام شود (اوینت، ۲۰۲۱ و اطلس، ۲۰۱۹). بنابراین،

استفاده از انگشت میانی نه تنها یک انتخاب فردی، بلکه یک تصمیم مبتنی بر اصول علمی است. همچنین از منظر روان‌شناسی یادگیری حرکتی، تغییر انگشت ماشه‌کشی نیازمند بازآموزی است؛ اما این تغییر می‌تواند به کاهش خطا و افزایش کنترل منجر شود (ویس، ۲۰۲۲ و تارانی، ۲۰۲۳). در سطح فلسفی نیز، پدیدارشناسی بدن نشان می‌دهد که تغییر در استفاده از انگشت، تجربه کنش را دگرگون می‌کند و می‌تواند احساس کنترل طبیعی‌تر و هماهنگی بیشتر با سلاح ایجاد کند (رودمیر^۱، ۲۰۱۷؛ فوچس و سکلیم^۲، ۲۰۰۹). تحلیل تلفیقی کاملاً گویای آن است که؛ مزایای انگشت میانی نه تنها فنی، بلکه وجودی و روان‌شناختی نیز هستند. به بیان دیگر، عنوان این مقاله صرفاً یک تغییر تکنیکی نیست، بلکه یک تحول مفهومی در رابطه بدن، ابزار و کنش است.»

۲-۲. دیدگاه نظری پژوهش

دیدگاه نظری این پژوهش بر این اصل استوار است که ماشه‌کشی با انگشت میانی نه صرفاً یک تغییر تکنیکی، بلکه یک تحول مفهومی در رابطه بدن، ابزار و کنش محسوب می‌شود. این دیدگاه تلفیقی از سه رویکرد اصلی است:

اول، رویکرد بیومکانیکی که براساس آن انگشت میانی به دلیل قدرت عضلانی بیشتر و ظرفیت تحمل فشار بالاتر نسبت به انگشت سبابه، گزینه‌ای بهینه برای ماشه‌کشی محسوب می‌شود. (چانگ و دیگران، ۲۰۱۵؛ ژیانگ و دیگران، ۲۰۲۲). این یافته‌ها با نظریه‌های ارگونومی هم‌خوانی دارند که تأکید می‌کنند طراحی ابزار باید با توجه به تفاوت‌های طبیعی انسان انجام شود (اوینت^۳، ۲۰۲۱؛ اطلس کوپر^۴، ۲۰۱۹).

دوم، رویکرد روان‌شناختی که نشان می‌دهد تغییر انگشت ماشه‌کشی نیازمند بازآموزی است؛ اما این تغییر می‌تواند به کاهش خطا و افزایش کنترل منجر شود (ویس، ۲۰۲۲؛ طارانی،

1. Rodemeyer, 2017

2. Fuchs & Schlimme, 2009

3. Avient Corporation. (2021)

۴. Atlas Copco. (2019). Atlas Copco اطلاعات مربوط به اطلس کوپکو برگرفته از گزارش‌های فنی شرکت در زمینه طراحی ابزارهای ارگونومیک است.



۲۰۲۳). یادگیری حرکتی در این زمینه مستلزم تمرین متمرکز و بازخورد مستمر است؛ اما پس از تثبیت، عملکرد پایدارتر و دقیق‌تر به همراه خواهد داشت. سوم، رویکرد فلسفی (پدیدارشناختی) که براساس آن تغییر در استفاده از انگشت، تجربه کنش را دگرگون می‌کند و می‌تواند احساس کنترل طبیعی‌تر و هماهنگی بیشتر با سلاح ایجاد کند (رودمیر^۱، ۲۰۱۷؛ فوچس و شلیمه^۲، ۲۰۰۹). این تحلیل نشان می‌دهد که مزایای انگشت میانی نه تنها فنی، بلکه وجودی و روان‌شناختی نیز هستند.

۸-۲. تضاد میان استاندارد و تجربه

آیین‌نامه‌های نظامی سنتی بر استفاده از سبابه تأکید دارند (ارتش آمریکا، ۲۰۱۷). اما تجربه عملی برخی تیراندازان حرفه‌ای نشان داده است که انگشت میانی در شرایط خاص می‌تواند دقت و سرعت واکنش بیشتری ایجاد کند (تیلور، ۲۰۲۵). این تضاد میان استاندارد رسمی و تجربه عملی، ضرورت بازنگری در آموزش و طراحی سلاح را نشان می‌دهد.

۹-۲. نتیجه‌گیری تحلیلی

تحلیل نظری نشان می‌دهد که ماشه‌کشی با انگشت میانی دارای مزایای چندلایه است:

- ❖ بیومکانیکی: قدرت بیشتر و کاهش خستگی؛
- ❖ روان‌شناختی: کنترل دقیق‌تر و واکنش پایدارتر؛
- ❖ ارگونومیک: زاویه فشار طبیعی‌تر و راحتی بیشتر؛
- ❖ فلسفی: تجربه زیسته هماهنگ‌تر با بدن؛
- ❖ آموزشی: ظرفیت نوآوری در آیین‌نامه‌های نظامی.

۱. Rodemeyer, L. M. (2017). مقاله رودمیر به بررسی پیوند پدیدارشناسی هوسرل با نظریه‌های نوین بدن‌مندی می‌پردازد.
 ۲. Fuchs, T., & Schlimme, J. E. (2009). مقاله فوچس و شلیمه مفهوم بدن‌مندی را به عنوان پارادایمی کلیدی در رویکردهای میان‌رشته‌ای فلسفه، روان‌شناسی، روان‌پزشکی و علوم اعصاب معرفی می‌کند.

در یک جمله، تحلیل نظری ارائه شده نشان می‌دهد که این موضوع صرفاً یک تغییر تکنیکی نیست، بلکه یک تحول مفهومی در رابطه بدن، ابزار و کنش است.

۳. روش‌شناسی پژوهش

روش این تحقیق اسنادی است که با مرور ادبیات و تلفیق چند حوزه علمی و فلسفی، یک چهارچوب مفهومی جدید برای ماشه‌کشی با انگشت میانی ارائه می‌دهد. این تحقیق براساس تجربیات عملی نگارنده از سال ۱۴۰۱ تاکنون و تحلیل منابع علمی داخلی و خارجی تنظیم شده است.

۳-۱. اسناد مورد مطالعه و علت انتخاب

در این پژوهش، اسناد و منابع علمی زیر مورد مطالعه و تحلیل قرار گرفته‌اند:

- ❖ آیین‌نامه‌های آموزشی تیراندازی (ازجمله آیین‌نامه‌های ارتش آمریکا)؛
- ❖ مطالعات بیومکانیک و نوروفیزیولوژی مرتبط با عملکرد انگشتان دست؛
- ❖ پژوهش‌های روان‌شناسی یادگیری حرکتی در حوزه تیراندازی؛
- ❖ منابع فلسفی در زمینه پدیدارشناسی بدن و کنش؛
- ❖ مطالعات ارگونومیک در زمینه طراحی سلاح.

این اسناد به دلیل پوشش دادن ابعاد چندگانه موضوع (زیستی، روان‌شناختی، فنی و فلسفی) و نیز به دلیل اعتبار علمی و کاربردی آن‌ها در حوزه تیراندازی نظامی و ورزشی انتخاب شده‌اند.

اعتبار و پایایی یافته‌ها: یافته‌های این پژوهش از دو طریق حاصل شده است: نخست، از طریق تحلیل و تلفیق منابع علمی معتبر که در بخش منابع ذکر شده‌اند؛ دوم، از طریق تجربیات عملی و میدانی نگارنده که با استفاده از انگشت میانی در ماشه‌کشی، در رقابت‌های تیراندازی با سلاح کمری، با تمرین محدود، هر بار موفق به کسب رتبه دوم در سال‌های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۳ در مسابقات قهرمانی تیراندازی مدیران حوزه مرکز و ستاد فراجا شده است. تکرار این



موفقیت در دو دوره متوالی، بیانگر پایداری و اعتبار تجربی این روش است. این تجربه عملی، پایه‌ای برای تحلیل علمی و آموزشی این روش فراهم کرده است.

۴. یافته‌های پژوهش

براساس نتایج علمی و تجربی، استفاده از تکنیک ماشه‌کشی با انگشت میانی باعث افزایش قابل توجه تمرکز در هنگام شلیک، کاهش لرزش سلاح و بهبود قابل توجه در نتایج مسابقات تیراندازی شده است و این نتیجه حاصل گردید که نگارنده در دو مرحله مسابقه تیراندازی در میان فرماندهان رتبه دوم را کسب نماید. یافته‌ها نشان می‌دهد که نوآوری در سازوکار ماشه‌کشی، فراتر از جنبه فنی، نقش مؤثری در افزایش اعتمادبه‌نفس کاربر و بهبود فرایند آموزش دارد. همچنین استفاده از انگشت میانی در ماشه‌کشی، ضمن ایجاد تعادل در فشار و زاویه دست، موجب پایداری بیشتر سلاح در هنگام شلیک می‌شود. این سازوکار می‌تواند مبنای تحول در طراحی تسلیحات آموزشی نیروهای انتظامی نیز باشد.

مجموع فرایند اشاره شده حاکی از اثربخشی عملی سازوکار پیشنهادی است و یافته‌ها

عبارت‌اند از:

❖ مطالعات بیومکانیک نشان داد انگشت میانی نسبت به انگشت سبابه از توان و قدرت

عضلانی بیشتر و خستگی کم‌تر برخوردار بوده، کما این‌که در حرکات ورزشی مانند

پرتاب بسکتبال نقش جبرانی ایفا می‌کند. از سوی دیگر این انگشت می‌تواند فشار

یکنواخت‌تر و پایداری‌تر بر ماشه وارد نماید (ژیانگ^۱، ۲۰۲۲). از همین رو چکاندن

ماشه با انگشت وسطی، دقت حداکثری شلیک را به همراه دارد؛

❖ از آنجایی که در تکنیک چکاندن ماشه با انگشت میانی، انگشت سبابه به عنوان تکیه‌گاه

در سمت راست سلاح عمل کرده و موجبات کاهش لرزش سلاح را فراهم آورده و

سلاح از هر دو طرف دارای تکیه‌گاه مناسب بوده و لرزش به طرفین را به شدت

کاهش می‌دهد. این یافته، با یافته‌های لاوسون و همکاران هم‌خوانی دارد که نشان

دادند موقعیت انگشتان و توزیع فشار در کنترل لرزش سلاح نقش مهمی دارد (رجوع به تصاویر شماره ۲ و ۳ در انتهای مقاله) (اندرسون، ۲۰۰۰)؛

❖ در مقایسه با روش کلاسیک، این سبک موجب افزایش دقت تیراندازی و کاهش خطاهای ناشی از انقباض عضلانی می‌گردد. چراکه این انگشت از توان عضلانی بیشتری برخوردار است؛

❖ زاویه قرارگیری انگشت میانی به نحوی است که موقعیت مرکزی آن باعث می‌شود فشار مستقیم‌تر و پایدارتر روی ماشه وارد شود (ویژگی ارگونومیک؛ زاویه فشار طبیعی‌تر و راحتی بیشتر)؛

❖ پایداری و کنترل انگشت میانی؛ استفاده از انگشت میانی معمولاً همراه با حمایت انگشت اشاره و شست است که دقت و ثبات بیشتری ایجاد می‌کند (ویژگی روان‌شناختی؛ کنترل دقیق‌تر و واکنش پایدارتر). همچنین بند اول این انگشت علاوه بر این که دارای تراکم عصبی کمتری بوده، تحریک‌پذیری کمتری نیز دارد و در فعالیت‌های فشار یکنواخت عملکرد بهتری دارد (سوشینگ و فلاندرز، ۱۹۹۷)؛

❖ کاهش خستگی انگشت میانی؛ این انگشت قوی‌ترین انگشت داست و علت آن نیز اتصال به عضلات فلکسور و اکستنسور قوی‌تر است و در استفاده طولانی‌مدت، خستگی کمتری نسبت به انگشت سبابه اشاره دارد. ویژگی فلسفی؛ تجربه زیسته هماهنگ‌تر با بدن (کاوفمن^۲، ۱۹۹۹).

۴-۱. خلاصه یافته‌ها

❖ ماشه‌کشی با انگشت میانی موجب تمرکز ذهنی و افزایش عملکرد ناخودآگاه تیرانداز می‌گردد؛



- ❖ انگشت سبابه به‌عنوان تکیه‌گاه در سمت راست سلاح عمل کرده و موجبات کاهش لرزش سلاح را فراهم می‌آورد؛
- ❖ در مقایسه با روش کلاسیک، این شیوه موجب افزایش دقت تیراندازی و کاهش خطاهای ناشی از انقباض عضلانی می‌گردد؛
- ❖ انگشت میانی دارای قدرت عضلانی بیشتر و کاهش خستگی است؛
- ❖ زاویه قرارگیری انگشت میانی (موقعیت مرکزی آن) باعث می‌شود فشار مستقیم‌تر و پایدارتری روی ماشه وارد شود؛
- ❖ استفاده از انگشت میانی معمولاً همراه با حمایت انگشت اشاره و شست است که دقت و ثبات بیشتری ایجاد می‌کند؛
- ❖ انگشت میانی قوی‌تر بوده و در استفاده طولانی‌مدت، خستگی کمتری نسبت به انگشت اشاره دارد.

نتیجه‌گیری

روش نوین ماشه‌کشی با تکنیک انگشت میانی، با تکیه بر تفاوت‌های عصبی انگشتان و تجربیات عملی، می‌تواند به‌عنوان یک تحول در آموزش‌های تیراندازی مطرح شود. این روش بدون نیاز به تغییر تجهیزات، قابل اجرا در آموزش‌های فعلی بوده و در صورت ممارست و تمرین، موجبات تحول در دقت تیراندازی و ارتقای عملکرد تیراندازان را فراهم خواهد آورد. همچنین این روش ارتقا عملکرد تیراندازی، افزایش و بهبود اثربخشی آموزش را به دنبال خواهد داشت. این در حالی است که ماشه‌کشی سنتی با انگشت سبابه یکی از اصول تثبیت شده در آموزش نظامی و ورزشی تیراندازی است (ارتش آمریکا^۱، ۲۰۰۳). با این حال برخی از تیراندازان حرفه‌ای و پژوهشگران بیومکانیک مطرح کرده‌اند که استفاده از انگشت میانی می‌تواند مزایای خاصی داشته باشد، از جمله افزایش قدرت فشار، کاهش خستگی عضلانی، و تغییر تجربه زیسته کنش این موضوع ظرفیت بالایی برای بررسی میان‌رشته‌ای دارد، زیرا

هم جنبه فنی و هم جنبه فلسفی و روان‌شناختی را در برمی‌گیرد. در یک جمله توان گفت؛ این موضوع صرفاً یک تغییر تکنیکی نیست، بلکه یک تحول مفهومی در رابطه بدن، ابزار و کنش است.

پیشنهادهای پژوهش

- ❖ این روش مبتکرانه، از آنجایی که سبکی نو و خلاقانه است، ابتدا نیاز به ممارست و تمرین مستمر در کارکنان پلیس دارد تا این رویکرد جدید نهادینه شود؛
- ❖ سبک ابداعی ماشه‌کشی با انگشت میانی در دوره‌های آموزشی نیروهای انتظامی مورد بررسی و ارزیابی میدانی قرار گیرد؛
- ❖ با عنایت به این‌که بیان نکات و فنون فراگیری هر مهارتی در افراد جدیدالورود، در ذهن فراگیران ماندگار است، پیشنهاد می‌گردد این سبک برای افراد جدیدالورود به فراجا مورد آموزش قرار گیرد؛
- ❖ طراحی بسته‌های آموزشی مبتنی بر سازوکار جدید و توسعه الگوهای تمرینی در دانشگاه علوم انتظامی و مراکز آموزشی فراجا؛
- ❖ ثبت سازوکار به‌عنوان اختراع رسمی در فراجا.





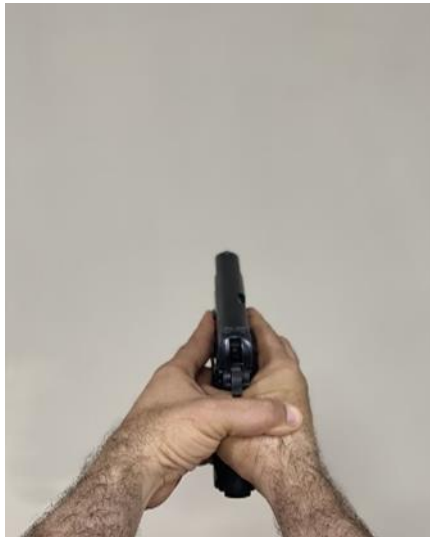
شکل ۱: ماشه‌کشی با انگشت سبابه



شکل ۲: در ماشه‌کشی با انگشت میانی، به شرح شکل، انگشت سبابه، وظیفه دیگری انجام می‌دهد، مطابق شکل در امتداد بدنه سلاح، قرار گرفته و به‌عنوان تکیه‌گاه عمل نموده و از انحراف سلاح به سمت راست می‌کاهد



شکل ۳: نمای ماشه‌کشی سلاح با انگشت میانی، از زیر سلاح



شکل ۴: نمای ماشه‌کشی سلاح با انگشت میانی از بالای سلاح، در این شکل، چون ماشه‌کشی با انگشت سبابه بوده، بنابراین به موازات انگشت سبابه دست چپ که به موازات بدنه سلاح در سمت راست به عنوان تکیه‌گاه عمل نموده و از انحراف سلاح به سمت چپ جلوگیری می‌کند، انگشت سبابه دست راست نیز در طرف راست سلاح همین وظیفه را برعهده دارد. بنابراین از دو طرف سلاح ثابت قرار گرفته است.

**فهرست مطالب**

نوری‌زاده و همکاران (۱۳۹۹). *رابطه قدرت مرکزی با دقت تیراندازی در افسران پلیس*. مجله طب نظامی، ۲۲(۳)، ۴۵-۵۲

References

- Anderson, G. S., Plecas, D., & Segger, T. (2000). The physical abilities required for general duty work in British Columbia's municipal police forces: Re-validating the police officers' physical abilities test. Justice Institute of British Columbia.
- Anderson, G., & Plecas, D. (2000). Police officer physical ability testing: Re-validating a selection criterion. *Policing: An International Journal*, 23(3), 345-357.
- Atlas Copco. (2019). Pocket guide – The art of ergonomics (Publication No. 9851-0001-01). Atlas Copco Tools
- Avient Corporation. (2021). Ergonomic grip design considerations. Avient.
- Avient Corporation. (2021). Ergonomic grip design considerations. Avient Technical Library
- Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Prentice-Hall.
- Chang, J., Freivalds, A., Sharkey, N. A., Kong, Y. K., Kim, H. M., Sung, K., & Kim, D. M. (2015). Investigation of triggering force by the index finger for optimal trigger design using a cadaver experiment. Pennsylvania State University.
- Cornell, D., et al. (2013). Firearm safety mechanisms and user preferences. *Human Factors in Firearm Design*, 12(3), 145-158.
- Enoka, R. M. (2008). Neuromechanics of human movement. *Human Kinetics*.
- Fuchs, T., & Schlimme, J. E. (2009). Embodiment and psychopathology: A phenomenological perspective. *Current Opinion in Psychiatry*, 22(6), 570-575.
- Hancock, P. A., Hendrick, H. W., Hornck, R., & Paradis, P. (2006). Human factors issues in the design and operation of firearms. *Ergonomics in Design*, 14(1), 5-11.
- hang, J., Freivalds, A., Sharkey, N. A., Kong, Y. K., Kim, H. M., Sung, K., & Kim, D. M. (2015). Biomechanical analysis of the index finger motion for optimal trigger design using cadaver experiments [Doctoral dissertation, Pennsylvania State University]. Penn State University Libraries.
- Jiang, H., Kruszewski, A., Cherkashina, E., Theodorou, A., Zacharakis, E., Cherkashin, I., Konovalov, I., & Kruszewski, M. (2022). Compensatory action of the index and middle finger in the kinematic chain of a basketball shot. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 24(3), 13-20.
- Jiang, H., Kruszewski, A., Cherkashina, E., Theodorou, A., Zacharakis, E., Cherkashin, I., Konovalov, I., & Kruszewski, M. (2022). Compensatory action of the index and middle finger in the kinematic chain of a basketball shot. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 24(3).
- Kandel, E. R., Schwartz, J. H., & Jessell, T. M. (2013). Principles of neural science (5th ed.). McGraw-Hill.
- Kaufman, K. R., An, K. N., & Chao, E. Y. (1999). Biomechanical analysis of finger function: The importance of the middle finger in grip strength. *Journal of Hand Surgery*.
- Lawson, B. D., Ranes, B. M., & Thomson, L. B. (2019). Smooth moves: Shooting performance and neuromuscular control. *Military Psychology*, 289-301.
- Pheasant, S., & O'Neill, D. (1975). Performance in gripping and pulling tasks with different fingers. *Ergonomics*.
- Rodemeyer, L. M. (2017). Husserl and queer theory. *Continental Philosophy Review*, 50(3), 311-334.



- Soechting, J. F., & Flanders, M. (1997). Flexibility and repeatability of finger movements during typing: Implications for motor control. *Journal of Neurophysiology*, 77(2), 1057-1068.
- Soechting, J. F., & Flanders, M. (1997). Flexibility and repeatability of finger movements during typing: Analysis of multiple degrees of freedom. *Journal of Computational Neuroscience*, 4(1), 29-46.
- Tarani, S. (2023). Indexing: The foundation of rapid and accurate pistol shooting. *Shooting Illustrated*.
- Taylor, W. (2025). Does anyone shoot a pistol with their middle finger? *The Gun Zone*.
- Tubiana, R. (2001). Examination of the hand and wrist. Informa Healthcare.
- U.S. Army. (2003). FM 3-23.35: Combat training with pistols, M9 and M11. Headquarters, Department of the Army.
- U.S. Army. (2017). TC 3-23.35: Pistol training circular. Headquarters, Department of the Army.
- Vickers, J. N. (2007). Perception, cognition, and decision training: The quiet eye in action. *Human Kinetics*.
- Weiss, K. J. (2020). Marksmanship 101: Optimal finger placement on trigger. *Accurate Shooter Daily Bulletin*.