

# Urazy i obrażenia narządu ruchu w wojsku – przyczyny i profilaktyka

Locomotor system trauma and injuries in the army – causes and prophylaxis

**Ewa Szarska, Ewelina Maculewicz**

Samodzielna Pracownia Fizjologii Stosowanej WIHiE im. Generała Karola Kaczkowskiego w Warszawie;  
kierownik: dr hab. n. wet. Ryszard Puchała

**Streszczenie.** Problem urazowości w wojsku jest zagadnieniem szeroko omawianym w piśmiennictwie. Dane z wojskowego nadzoru medycznego wykorzystywane są do określania zarówno rodzajów urazów, jak i ich skutków w postaci obrażeń lub uszkodzeń narządu ruchu. Dane te stanowią podstawę opracowania zasad profilaktyki i umożliwiają monitorowanie trendów zmian wśród personelu wojskowego. Wyniki badań wskazują, że za istotne czynniki urazowe, prowadzące do uszkodzeń i przeciążeń kończyn dolnych u wojskowych, uznawane są: przenoszenie dużych ciężarów przez żołnierzy, udział w programach treningowych o dużej intensywności oraz obuwie.

**Słowa kluczowe:** żołnierze, urazy, obrażenia, profilaktyka

**Abstract.** Traumas in military population constitutes an issue widely discussed in the literature. Military medical surveillance data is used to determine the types of trauma and their effects, i.e. injuries to the locomotor system. This data is a basis for working out prevention principles and enable monitoring the change trends among the military personnel. The results of the studies have suggested that carrying heavy loads by soldiers, participating the high intensity training programs and footwear should be considered significant trauma-causing factors leading to injuries and overload of lower limbs in military populations.

**Key words:** injuries, prevention, soldiers

Nadesłano: 4.10.2018. Przyjęto do druku: 29.01.2019

Nie zgłoszono sprzeczności interesów.

Lek. Wojsk., 2019; 97 (2): 145–148

Copyright by Wojskowy Instytut Medyczny

**Adres do korespondencji**

dr hab. Ewa Szarska

Samodzielna Pracownia Fizjologii Stosowanej WIHiE

ul. Kozielska 4, 01-163 Warszawa

tel.+48 261 853 117, +48 501 795 707

e-mail: eszarska@gmail.com

Personel wojskowy pełni wiele funkcji na całym świecie i dla tych wszystkich działań najważniejsze jest, by żołnierze byli fizycznie zdolni do służby i bezpiecznie ją zakończyli. Pourazowe uszkodzenia narządu ruchu mogą uniemożliwić realizację tych celów. Urazowość w wojsku nadal stanowi poważny problem, mimo licznych badań na ten temat. O skali problemu świadczy to, że w armii amerykańskiej urazy i obrażenia były przyczyną 25 000 000 nieobecności w ciągu jednego roku. Tak wielka liczba nieobecności to nie tylko ogromne koszty, ale także obniżenie gotowości bojowej żołnierzy, co odzwierciedla skalę problemu [1]. Wystąpienie obrażenia może znacznie utrudnić powrót do normalnej aktywności i generuje koszty związane z nieobecnością w pracy oraz rehabilitacją. Stwierdzono również, że po doznaniu urazu skutkującego obrażeniem narządu ruchu zwiększa się ryzyko kolejnych uszkodzeń pourazowych [2-4].

Wykazano 13% zwiększenie częstości występowania uszkodzeń kończyn dolnych w przypadku wcześniejszego urazu stawu skokowego [5].

W światowym piśmiennictwie bardzo szeroko reprezentowane są pozycje dotyczące urazów i uszkodzeń. Wielu autorów dokonywało oceny czynników ryzyka urazów w wojsku [2-6]. Prace te uwzględniają zarówno najpopularniejsze obrażenia występujące wśród żołnierzy, jak i profilaktykę urazów. Informacje o urazach i obrażeniach w wojsku autorzy czerpią z różnych źródeł. Mogą to być informacje uzyskane bezpośrednio od żołnierzy, jak również z baz danych jednostek wojskowych lub z krajowych baz danych [5,7]. The Defense Medical Surveillance System (DMSS) to centralne repozytorium wszystkich medycznych i ambulatoryjnych kontaktów amerykańskiego personelu wojskowego. Analiza danych z DMSS jest niezbędna do oceny czynników

urazowych i obrażeń, a także do monitorowania trendów i ustalania priorytetów zapobiegania urazom. Do tworzenia bazy danych Amerykanie wykorzystują opracowany przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) system kodów ICD-9. W Polsce obowiązuje obecnie system ICD-10. Dzięki zastosowaniu kodów proponowanych przez system możliwe jest precyzyjne oznaczenie każdej jednostki chorobowej odpowiednim kodem alfanumerycznym. Podejście do zdrowia publicznego pod kątem zapobiegania urazom w wojsku obejmuje w pierwszej kolejności wykorzystanie danych w celu określenia wielkości urazów i zakresu uszkodzeń [1]. Bruce Jones jest jednym z autorów zajmującym się systematycznie tą problematyką [1,5,8]. W jednej z publikacji przedstawił on swoją sugestię procedur i metodyki, która powinna być wdrożona i przestrzegana, aby zagwarantować systematyczną i efektywną profilaktykę urazów oraz istotne obniżenie kosztów leczenia obrażeń. Podstawowe sugerowane etapy to monitorowanie informacji, a także określanie czynników ryzyka i przyczyn urazów oraz ich skutków. Na podstawie uzyskanych wyników opracowywanie programów profilaktycznych dla poszczególnych rodzajów służb, wdrażanie tych programów oraz ocena ich skuteczności [1]. W swoim opracowaniu z 2010 r. [1] Jones przeanalizował dane za lata 2000–2006. 48,8% pacjentów ambulatoryjnych stanowiły osoby z obrażeniami kończyn dolnych, z których 28,2% to były uszkodzenia stawów kolanowych, a 16,9% dotyczyło stawów skokowych i stóp. Jeśli chodzi o kończyny górne, to uszkodzenia pourazowe stanowiły 18,4%; najwięcej, bo 12,3%, dotyczyło obrażeń barku. Wiodącymi przyczynami urazów były różnego rodzaju upadki – 17,5%, wypadki samochodowe i motocyklowe – 15,4%, oraz uprawianie sportu – 13,1%.

Trening sportowy jest powszechnie uznawany za główny czynnik powodujący uszkodzenia oraz przeciążenia narządu ruchu żołnierzy [2,4,5,7,9-11]. Podstawowe czynniki generujące urazy w związku z treningiem fizycznym to w przypadku osób o małej aktywności zbyt gwałtowne zwiększenie obciążeń, zbyt duże obciążenia biegowe i nieodpowiednio prowadzony trening siłowy [5,10,12,13].

Urazowość w różnych rodzajach służb w poszczególnych krajach była bardzo zróżnicowana [5]. We wszystkich omawianych przypadkach większość obrażeń dotyczyła kończyn dolnych [4,5]. Jedną z ciekawszych obserwacji było stwierdzenie, że zarówno personel wojskowy zatrudniony w niepełnym wymiarze godzin [5], jak i rekruci [4] są bardziej zagrożeni urazami i wystąpieniem obrażeń niż żołnierze pracujący w pełnym wymiarze godzin. Do najbardziej typowych urazów należą: uszkodzenie w obrębie stawu skokowego-goleniowego, złamanie przeciążeniowe, zapalenie ścięgna, uszkodzenia w obrębie pasma biodrowo-piszczelowego, uszkodzenia rzepki, a także bóle w odcinku lędźwiowym kręgosłupa

[2,5,7,10,14,15]. W związku ze stwierdzeniem u żołnierzy często występujących pourazowych uszkodzeń w obrębie kończyn dolnych powszechną sugestią, pojawiającą się w wielu publikacjach, jest modyfikacja treningu. Sugeruje się ograniczenie kumulujących się długich marszów oraz stopniowe zwiększanie intensywności treningu [2,14,16]. Podczas badań kontrolnych, w których zachowano prawidłowy czas snu uczestników, stwierdzono 20% zmniejszenie liczby uszkodzeń [17]. W armii australijskiej porównano procent złamań przeciążeniowych w obrębie miednicy występujących u kobiet rekrutów podczas rocznego treningu poprzedzającego wcielenie do armii. Jeden rocznik był poddawany treningowi typowemu, w drugim tempo marszu zmniejszono z 7,5 km/h do 5 km/h. Biegi odbywały się na miękkich nawierzchniach, z zachowaniem własnego rytmu, własnej długości kroku, w większym rozproszeniu, a nie w zwartej grupie. Tradycyjne biegi na średnich dystansach zastąpiono treningiem interwałowym. W efekcie uzyskano zmniejszenie liczby złamań przeciążeniowych w obrębie miednicy z 11,2% do 0,6%. Uważano, że zmodyfikowany trening zmniejszył częstość złamań kości miednicy dzięki redukcji częstotliwości i siły uderzenia podczas treningu [18].

Podstawowe zasady treningu, których zawsze należy przestrzegać, to specyfika części treningowej, okres odpoczynku i progresywne zwiększanie obciążeń [11,19,20]. Zbyt duże obciążenia i niedostateczny okres restytucji powysiłkowej nie tylko są czynnikami zwiększenia urazowości, ale mogą również wywołać zaburzenia snu, zmęczenie psychiczne, zmiany w stężeniach hormonów i zmiany zapalne w mięśniach.

Istotnym czynnikiem urazowym jest złe obuwie. Zarówno w badaniach naukowych, jak i w praktyce obuwie często nie było traktowane jak czynnik mogący sprzyjać powstawaniu uszkodzeń, mimo licznych prac potwierdzających istnienie takiej zależności [5,9,21]. Obuwie może mieć znaczący wpływ na modyfikację wzorca ruchu, co z kolei może prowadzić do powstawania przeciążeń. Obuwie jest najistotniejszym czynnikiem wpływającym na mechanikę i kinematykę kończyn dolnych. Może modyfikować sposób poruszania się, wpływając na zmianę wzorca chodu i w ten sposób zwiększając ryzyko urazu [9,21-23]. Buty wojskowe mają stanowić nie tylko ochronę stopy, ale i stawu skokowego. Nawet niewielkie zmiany w zgięciu grzbietowym stopy mają istotny wpływ na ścięgno Achillesa. Skręcenia stawu skokowego należą do jednych z częstszych obrażeń dolnej części kończyny [2,5].

Dodatkowymi czynnikami urazowymi są: palenie, BMI, gibkość, a także wiek i płeć. Osoby palące mają zwykle słabszy układ kostno-mięśniowy i mniejszą wydolność niż osoby zdrowe o dużej wydolności [13,24,25]. Zarówno zbyt wysoki, jak i zbyt niski BMI uważane są powszechnie za jeden z czynników urazowych. Sugeruje się,

że groźniejsze są zbyt małe wartości BMI, świadczą bowiem o niedoborze masy mięśniowej, a często i kostnej, co oczywiście predestynuje do zwiększonej podatności na uszkodzenia narządu ruchu [10]. Zbyt duże wartości BMI nie potwierdzają jednoznacznie zwiększonego wpływu na urazowość. Istotniejszym czynnikiem jest zawartość tłuszczu w organizmie – jego nadmiar zwiększa prawdopodobieństwa urazu, ale tylko u mężczyzn [5]. Mała gibkość ogranicza ruchomość w stawach i jest przyczyną zwiększenia liczby uszkodzeń w obrębie tkanki mięśniowej, zbyt duża może natomiast spowodować przemieszczenia w stawach, prowadzące do ich zwichnięcia [5]. Bardzo wysoki wzrost czy płaskostopie mogą zwiększać prawdopodobieństwo wystąpienia przeciążeń i obrażenia [2,5,9]. Stwierdzono, że osoby uzyskujące w biegu na 1 milę wyniki poniżej przeciętnej są bardziej podatne na wystąpienie uszkodzeń niż osoby sprawniejsze, co ostatecznie doprowadziło do konkluzji, że jednym z bardzo istotnych czynników jest poziom wydolności prezentowany podczas rozpoczynania służby wojskowej [5].

Obciążenia siłowe mogą zaszkodzić zarówno w czasie treningu siłowego, przez podnoszenie zbyt dużych ciężarów, jak i podczas służby wojskowej, gdy obciążenie żołnierza przekracza dozwolony procent masy ciała. W armii amerykańskiej występują 3 kategorie obciążenia żołnierzy: FL (*fighting load* – obciążenie bojowe), APL (*approach march load* – obciążenie marszowe) oraz EAML (*emergency approach march load* – awaryjne obciążenie marszowe). Przy obciążeniu bojowym żołnierz ma tylko broń i amunicję, przy obciążeniu marszowym jego wyposażenie dodatkowe może ważyć 21,7–32,7 kg, przy awaryjnym zaś nawet 54,5 kg. Przewidziany dzienny dystans to 20 km. Maksymalny ciężar dodatkowego obciążenia żołnierza nie powinien przekraczać 45% jego masy ciała. W przypadku osób o zbyt małej masie obciążenie przekraczało 90% masy ciała, co gwałtownie zwiększało ryzyko urazowe i wystąpienia przeciążenia lub obrażeń. Przy tak dużych obciążeniach w celu zachowania równowagi żołnierz pochyla się do przodu, czego efektem jest nadmierne obciążenie kręgosłupa lędźwiowego [5]. Dodatkowe utrudnienia podczas marszu z dużym obciążeniem to zarówno zwiększenie prędkości poruszania się, jak i zwiększenie kąta nachylenia terenu. Zwiększenie prędkości o 0,5 km/h lub kąta nachylenia o 1% daje taki sam efekt, jak dodatkowe 10 kg obciążenia [26]. Najczęstsze obrażenia wynikające ze zbyt dużego obciążenia to pęcherze na stopach, bóle śródstopia, bóle stawów kolanowych i bóle kręgosłupa lędźwiowego. W celu właściwego rozłożenia ciężaru i częściowego zniwelowania niekorzystnych efektów stosuje się specjalne pasy biodrowe do plecaków [5,26].

Urazowość w Siłach Zbrojnych RP można ocenić na podstawie danych uzyskanych z „Informacji o stanie bezpieczeństwa i higieny pracy (służby) w jednostkach

organizacyjnych resortu obrony narodowej w 2017 r.” wydanej przez Departament Spraw Socjalnych MON [27]. W opracowaniu zastosowano podział na pracowników wojska i żołnierzy. W 2017 r. w wypadkach pozostających w związku ze służbą wojskową poszkodowanych zostało ogółem 5589 żołnierzy (2016 – 5572). Wskaźnik częstotliwości wypadków (mierzony liczbą poszkodowanych na 1000 żołnierzy pełniących czynną służbę wojskową) zmniejszył się w 2017 r. do wartości 45,8 w porównaniu z rokiem 2016, gdy wynosił 48. Najwyższe wskaźniki częstotliwości wypadków odnotowano w jednostkach organizacyjnych podległych Dowództwu Generalnemu Rodzajów Sił Zbrojnych – 51,5, Komendzie Głównej Żandarmerii Wojskowej – 48,4, oraz Dowództwu Garnizonu Warszawa – 46,1. Najniższy wskaźnik częstości wypadków zarejestrowano w komórkach organizacyjnych MON – 4,3. Do wypadków dochodziło najczęściej na skutek poślizgnięcia, potknięcia się i upadku poszkodowanych, nadmiernego obciążenia fizycznego lub psychicznego oraz przemieszczania się po nierównym podłożu. Zasadniczymi czynnościami wykonywanymi przez poszkodowanych w chwili wypadku było: szkolenie fizyczne – 1657 wypadków, poruszanie się – 1472 wypadki, kierowanie i jazda środkiem transportu – 312 wypadków, i transport ręczny przedmiotów – 275 wypadków. Miejscami, w których najczęściej dochodziło do wypadków wśród żołnierzy, były: obiekty sportowe – 25,4% ogółu wypadków, tereny poligonowe – 19,1%, budynki sztabowe – 10,4%, trasy komunikacyjne na terenie jednostki – 8%. Poszkodowani wskutek wypadków żołnierze doznawali przede wszystkim obrażeń przemieszczenia, takich jak zwichnięcia, skręcenia kończyn lub naderwania mięśni – 55%, rany oraz powierzchowne uszkodzenia – 16,4%, złamania kości – 11%. Cytowane opracowanie nie uwzględniało procentowego podziału przypadającego na kończyny górne i dolne oraz inne części ciała. Przedstawione dane krajowe potwierdziły różnicowanie wartości wskaźnika częstotliwości wypadków w różnych rodzajach służb, co obserwowano również w omawianych wcześniej pozycjach piśmiennictwa.

W związku ze znaczną liczbą obrażeń narządu ruchu i związanymi z tym kosztami leczenia istotna jest właściwa strategia zapobiegania urazom. Głównym celem akcji profilaktycznej jest wydłużenie okresu służby wojskowej w pełnym zdrowiu, sprawności fizycznej i gotowości bojowej. Celem profilaktyki pierwotnej jest zmniejszenie prawdopodobieństwa urazów i problemów zdrowotnych oraz przeciwdziałanie czynnikom mogącym do nich prowadzić. Efektem skutecznego postępowania w zakresie profilaktyki pierwotnej jest przede wszystkim zapobieganie urazom. Podstawowe badania wydolnościowe żołnierzy powinny być rozszerzone o diagnostykę stanu tkanek miękkich narządu ruchu oraz prawidłowość wykonywania wzorców ruchowych. Takiej kompleksowej ocenie powinni być poddawani w pierwszej kolejności

żołnierze przed wcieleniem do jednostek specjalnych. Nieprawidłowości czynnościowe związane z ograniczeniem ruchomości stawów czy asymetria napięcia mięśniowego mogą przyczynić się do zaburzeń funkcjonalnych objawiających się na różnych poziomach łańcucha biokinematycznego w obrębie kończyn dolnych i tułowia [28].

## Podziękowania

Autorki składają serdeczne podziękowania dr. Wojciechowi Gawrońskiemu za pomoc w redagowaniu pracy i konsultacje w zakresie stosowanej terminologii.

## Piśmiennictwo

- Jones BH, Canham-Chervak M, Canada S, et al. Medical surveillance of injuries in the U.S. Military. Descriptive epidemiology and recommendations for improvement. *Am J Prev Med*, 2010; 38 (S1): 42–60
- Kaufman KR, Brodine S, Shaffer R. Military training-related injuries: surveillance, research and prevention. *Am J Prev Med*, 2000; 18 (suppl 3): 54–63
- Swedler DI, Knapik JJ, Williams KW, et al. Risk factors for medical discharge from United States Army basic combat training. *Mil Med*, 2011; 176 (10): 1104–1110
- Davidson PL, Chalmers DJ, Wilson BD, McBridge D. Lower limb injuries in New Zealand Defence Force personnel: descriptive epidemiology. *Aus N Z J Public Health*, 2008; 32 (3): 167–173
- Andersen KA, Grimshaw PN, Kelso RM, Bentley DJ. Musculoskeletal lower limb injury risk in army populations. *Sports Medicine – Open*, 2016; 2–9
- Sulsky SI, Bulzachel MT, Zhu L, et al. Risk factors for training-related injuries during U.S. Army Basic Combat Training. *Mil Med*, 2018; 183: 55–65
- Ruscio BA, Jones BH, Bullock SH, et al. A process to identify military injury prevention priorities based on injury type and limited duty days. *Am J Prev Med*, 2010; 38 (1S): S19–S33
- Jones BH, Perrotta DM, Canham-Chervak M, et al. Injuries in the military. A review and commentary focused on prevention. *Am J Prev Med*, 2000; 18: 71–84
- Knapik JJ, Trone DW, Swedler DI, et al. Injury reduction effectiveness of assigning running shoes based on plantar shape in Marine Corps basic training. *Am J Sports Med*, 2010; 38 (9): 1759–1767
- Knapik JJ, Montain SJ, McGraw S, et al. Stress fracture risk factors in basic combat training. *Int J Sports Med*, 2012; 33 (11): 940–946
- Orr RM, Pope R, Johnson V, Coyle J. Load carriage: minimising soldier injuries through physical training: a narrative review. *J Military Veterans' Health*, 2010; 18: 28–31
- Kemp PA, Burnham BR, Copley GB, Shim MJ. Injuries to air force personnel associated with lifting, handling and carrying objects. *Am J Prev Med*, 2010; 38 (1S): S148–S155
- Orr RM. The Australian army load carriage context: a challenge for defence capability. Annual Military Pharmacy Specialist Interest Group Conference; Brisbane, Australia, 2012
- Davidson PL, Wilson SJ, Chalmers DJ, et al. Examination on interventions to prevent common lower-limb injuries in the New Zealand Defense Force. *Mil Med*, 2009; 174 (11): 1196–1202
- Finestone A, Milgrom C. How stress fracture incidence was lowered in the Israeli army: a 25-yr struggle. *Med Sci Sports Exerc*, 2008; 40 (11S): S623–S659
- Sherrad J, Lenne M, Cassell E et al. Injury prevention during physical activity in the Australian Defence Force. *J Sci Med Sport*, 2004; 7 (1): 106–111
- Finestone A, Milgrom C, Evans R, et al. Overuse injuries in female infantry recruits during low-intensity basic training. *Med Sci Sports Exerc*, 2008; 20 (11S): S630–S655
- Pope RP. Prevention of pelvic stress fractures in female army recruits. *Mil Med*, 1999; 164: 370–373
- Booth CK, Probert B, Forbes-Ewan C, Coad RA. Australian army recruits in training display symptoms of overtraining. *Mil Med*, 2006; 171 (11): 1059–1064
- Kraemer WJ, Ratamess NA. Fundamentals of resistance training progression and exercise prescription. *Med Sci Sports Exerc*, 2004; 36 (4): 674–688
- Knapik JJ, Brosch LC, Venuto M, et al. Effect on injuries of assigning shoes based on foot shape in air force basic training. *Am J Prev Med*, 2010; 38 (suppl 5): S197–S211
- Dixon SJ, Waterworth C, Smith CV, House CM. Biomechanical analysis of running in military boots with new and degraded insoles. *Med Sci Sports Exerc*, 2003; 35 (3): 472–479
- Paquette MR, Zhang S, Baumgartner LD. Acute effects of barefoot minimal shoes and running shoes on lower limb mechanics in rear and forefoot strike runners. *Footwear Sci*, 2013; 5 (1): 9–18
- Cowan DN, Bedno SA, Urban N, Niebuhr YB. Musculoskeletal injuries among overweight army trainees: Incidence and health care utilization. *Occup Med*, 2011; 61 (4): 247–252
- Teyhen DS, Shaffer SW, Butler RJ, et al. What risk factors are associated with musculoskeletal injury in US Army Rangers? A prospective prognostic study. *Clin Orthop Relat Res*, 2015; 473: 2948–2958
- Orr RM, Pope R, Johnston V, Coyle J. Soldier occupational load carriage: a narrative review of associated injuries. *Int J Inj Contr Saf Promot*, 2014; 21 (4): 388–396
- Informacja o stanie bezpieczeństwa i higieny pracy (służby) w jednostkach organizacyjnych resortu obrony narodowej w 2017 r. Departament Spraw Socjalnych MON 2018
- Grygorowicz M, Głowacka A, Wiernicka M, Kamińska E. Kompleksowa ocena fizjoterapeutyczna podstawą profilaktyki pierwotnej urazów sportowych. *Nowiny Lekarskie*, 2010; 79 (3): 240–244