

# Studie The Military Extremity Trauma Amputation/Limb Salvage (METALS).

[ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7406140](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7406140)


J Bone Joint Surg Am. 21. srpna 2019; 101(16): 1470–1478.

Publikováno online 2019 21. srpna doi: [10.2106/JBJS.18.00970](https://doi.org/10.2106/JBJS.18.00970)

PMCID: PMC7406140

PMID: [31436655](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31436655)

Výsledky amputace ve srovnání se záchranou končetiny po velkém traumatu horních končetin

Stuart L. Mitchell , MD, <sup>1, 2</sup> Roman Hayda , MD, <sup>3</sup> Andrew T. Chen , MD, MPH, <sup>4</sup> Anthony R. Carlini , MS, <sup>2</sup> James R. Ficke , MD, <sup>1</sup> a Ellen J. MacKenzie , PhD <sup>2\*</sup> , jménem studijní skupiny METALS 

[Informace o autorovi](#) [Informace o autorských právech a licencích PMC](#)

[Disclaimer](#)

[Jít do:](#)

## Pozadí:

Těžká poranění horních končetin představují téměř polovinu všech poranění končetin v nedávných konfliktech v rámci globální války proti terorismu. Několik dlouhodobých studií se zabývá vážnými zraněními horních končetin souvisejícími s bojem. Cílem této studie bylo popsat dlouhodobé funkční výsledky amputace ve srovnání s výsledky záchrany končetin ve veteránech z globální války proti terorismu, kteří utrpěli těžká poranění horních končetin. Předpokládalo se, že záchrana končetiny povede k lepšímu skóre funkce paží a rukou, celkového funkčního stavu a kvality života s podobnou interferencí bolesti.

## Metody:

Tato retrospektivní kohortová studie využívala data ze studie Military Extremity Trauma Amputation/Limb Salvage (METALS) pro podskupinu 155 jedinců, kteří utrpěli závažná poranění horních končetin léčených amputací nebo záchranou končetiny. Účastníci byli telefonicky dotazováni 40 měsíců po úrazu, přičemž byla hodnocena sociální podpora, osobní návyky a pacientem hlášené výsledné nástroje pro funkci, aktivitu, depresi, bolest a posttraumatický stres. Výsledky byly hodnoceny u účastníků s těžkým poraněním horních končetin a byly porovnány s účastníky se současným těžkým poraněním dolních končetin. Analýza výsledků porovnávajících záchranu končetiny s amputací byla omezena na 137 účastníků s jednostranným poraněním horní končetiny z důvodu malého počtu pacientů s oboustranným poraněním horní končetiny (n = 18).

#### **Výsledek:**

---

Celkově účastníci s poraněním horních končetin uváděli střední až vysokou úroveň fyzického a psychosociálního postižení. Skóre krátkého hodnocení muskuloskeletálních funkcí (SMFA) bylo napříč doménami vysoké; 19,4 % bylo pozitivních na posttraumatickou stresovou poruchu (PTSD) a 12,3 % bylo pozitivních na depresi. Nicméně 63,6 % účastníků pracovalo, bylo v aktivní službě nebo chodilo do školy a 38,7 % účastníků se zapojilo do intenzivních rekreačních aktivit. Nebyly pozorovány žádné významné rozdíly ve výsledcích mezi pacienty, kteří podstoupili záchranu končetiny, a těmi, kteří podstoupili amputaci.

#### **Závěry:**

---

Těžká zranění horních končetin související s bojem mají za následek sníženou vlastní funkci a psychosociální zdraví. Naše výsledky naznačují, že dlouhodobé výsledky jsou ekvivalentní u pacientů

léčených amputací nebo záchranou končetiny. Řešení nebo prevence PTSD, deprese, chronické bolesti a souvisejících zdravotních návyků může u této populace vést k menší zátěži postižením.

### Úroveň důkazu:

---

Terapeutická úroveň III . Úplný popis úrovní důkazů viz Pokyny pro autory.

Zranění horních končetin jsou běžná u bojových obětí, nejčastěji způsobená vysokoenergetickými výbušninami, jako jsou improvizovaná výbušná zařízení. Zranění končetin představovala 39 % až 54 % <sup>1-3</sup> všech bojových zranění, která utrpěli členové amerických služeb v Globální válce proti terorismu <sup>4</sup>, z nichž 41 % až 52 % zranění bylo na horních končetinách <sup>5, 6</sup>. Mezi lety 2001 a 2011 došlo k 2 037 traumatickým velkým amputacím (tj. na radiokarpálním nebo tibiotalárním kloubu nebo v jejich blízkosti), které utrpěli členové služby během těchto konfliktů <sup>7</sup>, přičemž 14 % až 25 % se <sup>týkalo</sup> horních končetin <sup>8-12</sup>. Zbývající těžká poranění horních končetin byla chirurgicky rekonstruována.

Obecně se má za to, že horní končetina je méně náchylná ke komplikacím při rekonstrukci, a když se provádí amputace, protetika často nedokáže plně replikovat funkci horní končetiny navzdory pokračujícímu pokroku v technologii <sup>9, 12-15</sup>. V důsledku toho se u většiny poškozených traumatických poranění horní končetiny pokouší o rekonstrukci, i když amputace může být selektivně indikována. Za jiných omezených okolností, typicky těch, které se omezují na zranění civilního typu, může být replantace proveditelná<sup>14-17</sup>.

Existuje jen málo studií, které ukazují dlouhodobé výsledky velkého traumatu horní končetiny související s bojem <sup>13, 18-20</sup>. Bez údajů o výsledcích chybí zdravotnickým službám informace pro rozhodování a poradenství založené na důkazech, zatímco alokace zdrojů je obtížná. <sup>poranění</sup> horních končetin. Nicméně, s rozdíly ve vojenských a civilních

zraněních a pokroky v protetické technologii a chirurgické péči dostupné členům služby, civilní výsledky nemusí být generalizovatelné na vojenské obyvatelstvo.

Cílem této studie bylo popsat dlouhodobé funkční výsledky mezi příslušníky služby, kteří utrpěli velká zranění horních končetin v boji během globální války proti terorismu, a to srovnáním rozdílů mezi pacienty, kteří podstoupili záchranu končetiny, a těmi, kteří podstoupili amputaci. Předpokládali jsme, že záchrana končetiny povede k lepšímu skóre funkce paže a ruky, celkovému funkčnímu stavu a kvalitě života a že interference bolesti bude podobná kvůli chronické bolesti u pacientů, kteří podstoupili záchranu končetiny a diskomfort související s protézou nebo fantomové bolesti končetin pacientů, kteří podstoupili amputaci.

Jít do:

## **Materiály a metody**

---

Tato retrospektivní kohortová studie využívala údaje od podskupiny jedinců ze studie Military Extremity Trauma Amputation/Limb Salvage (METALS) <sup>25</sup>. Ve své studii Doukas et al. <sup>25</sup> analyzovaných výsledků po traumatu dolních končetin; současná studie se zaměřuje na pacienty, kteří utrpěli závažné poranění horních končetin.

## **Studijní populace**

---

Aktivní pracovníci a záložníci, kteří utrpěli vážné poranění končetin při nasazení v Iráku nebo Afghánistánu v letech 2003 až 2007, byli způsobilí pro účast ve studii METALS. Velké poranění končetiny bylo definováno jako poranění na zadním nebo radiokarpálním kloubu nebo v jeho blízkosti, které mělo za následek amputaci nebo vyžadovalo rekonstrukci, která zahrnovala revaskularizaci, kostní štěp nebo transport, lokální nebo volné lalokové krytí, opravu nebo léčbu velký nervový deficit nebo léčba kompartment syndromu. Pacienti s

přetrvávajícím poraněním mozku (skóre Glasgow Coma Scale <15 bodů při propuštění) nebo poraněním míchy vedoucím k paraplegii nebo kvadruplegii byli vyloučeni.

Celková studie METALS zahrnovala 429 účastníků s kompletními lékařskými záznamy, kteří se studií souhlasili. Z počátečních 868 úvodních screeningových pacientů bylo 519 (59,8 %) lokalizováno a souhlasilo s rozhovorem, 202 (23,3 %) odmítlo účast a 147 (16,9 %) nereagovalo. Z těch, kteří souhlasili s účastí, bylo 69 nezpůsobilých a 21 mělo neúplné záznamy. Podrobnější výběr pacientů byl popsán [dříve<sup>25</sup>](#). Tato studie se zaměřuje na 155 jedinců, kteří utrpěli poranění horních končetin způsobila pro kovy.

### **Charakterizace pacientů a zranění**

---

Informace získané z rozhovorů byly použity k charakterizaci demografických charakteristik účastníků, sociální podpory (Multidimenzionální škála vnímané sociální opory <sup>26</sup>), odvětví vojenské služby a stupně (nejvyšší v aktivní službě), bojových zkušeností (Dotazník bojových zkušeností <sup>27</sup>) a zdraví. návyky (užívání tabáku a alkoholu <sup>28</sup>).

Zranění byla klasifikována pomocí lékařské dokumentace státního vojenského léčebného zařízení. Amputace byly kategorizovány podle anatomické úrovně. Zlomeniny zachráněných končetin byly klasifikovány podle kostních segmentů. Byla také zdokumentována další poranění, včetně segmentálního úbytku kosti, kožního defektu, popálenin, rozsahu poranění svalů a/nebo šlach a umístění a závažnosti všech neurovaskulárních poranění.

### **Měření výsledků**

---

Účastníci byli telefonicky dotazováni a dokončili měření výsledků, která sami oznámili <sup>25</sup>, včetně krátkého hodnocení muskuloskeletálních funkcí (SMFA) <sup>29</sup>, Paffenbargerův dotazník fyzické aktivity <sup>30–32</sup>,

Centrum pro epidemiologické studie Revidovaná škála deprese (CESDR) <sup>33</sup>, <sup>34</sup>, PTSD (Posttra Kontrolní seznam poruchy (PCL) <sup>35</sup>, <sup>36</sup> a stupeň chronické bolesti (CPG) <sup>37</sup> ( nástroje pro měření výsledků viz Příloha 1 ). Účast na aktivitě hlavní role byla hodnocena standardními otázkami týkajícími se zapojení do obvyklých aktivit v minulém týdnu.

## **Analýza dat**

---

Výsledky byly hodnoceny nejprve u všech pacientů s jakýmkoliv poraněním horní končetiny a poté samostatně u pacientů se současným poraněním dolní končetiny způsobilým pro METALS nebo bez něj. Analýza porovnávající záchranu končetiny s amputací byla omezena na subjekty s jednostranným poraněním horní končetiny z důvodu malého počtu s oboustranným poraněním horní končetiny.

Vícenásobné regresní techniky byly použity ke zkoumání rozdílů ve výsledcích spojených se záchranou končetiny ve srovnání s amputací při přizpůsobení charakteristikám pacientů a jejich zraněním spolu s dobou od zranění. Spojité výsledky byly modelovány pomocí lineárních regresí a pravděpodobnost dichotomických výsledků byla modelována pomocí logistických regresí. Významnost byla stanovena na  $\alpha = 0,05$ . Statistické analýzy byly provedeny pomocí SAS, verze 9.1 (SAS Institute).

Jít do:

## **Výsledek**

---

### **Charakteristika účastníků**

---

Účastníci s velkým traumatem  $\geq 1$  horní končetiny měli průměrný věk 30 let (rozmezí 22 až 55 let) a většinu tvořili muži (98,1 %), nehispanští běloši (81,1 %), ženatí (50,3 %), a senior narukoval (53,5 %) (tabulka I). V době zranění byli účastníky nejčastěji vojáci v aktivní službě (68 %), mariňáci (20 %) nebo záložníci (8 %). Mezi skupinou se záchranou

končetiny a skupinou s amputací nebyly žádné významné rozdíly s ohledem na rozdělení účastníků podle věku, pohlaví, rasy nebo etnického původu, vzdělání, sociální podpory, bojových zkušeností nebo nejvyšší vojenské hodnosti. Účastníci byli dotazováni v průměru 40 měsíců (rozmezí 12 až 70 měsíců) po zranění.

## TABULKA I

Charakteristika účastníků studie METALS s vážným poraněním horních končetin přítomností oboustranného poranění a amputací ve srovnání se záchranou končetiny u pacientů s jednostranným poraněním

	Všichni účastníci (N = 155)	Jednostranná poranění horních končetin		Oboustranná poranění horních končetin * (N = 18)
		Záchrana (N = 104)	Amputace (N = 33)	
věk †				
18 až 24 let	24.5%	23.1%	24.2%	33.3%
25 až 29 let	33.6%	35.6%	33.3%	22.2%
≥30 let	41.9%	41.4%	42.4%	44.4%
Mužský sex †	98.1%	99.0%	97.0%	94.4%
Rasa nebo etnikum †				
Nehispánská bílá	81.1%	83.5%	81.8%	64.7%
Nehispánská černá	8.5%	5.8%	18.2%	5.9%
hispánský	7.8%	7.8%	0.0%	23.5%
jiný	2.6%	2.9%	0.0%	5.9%

	Všichni účastníci (N = 155)	Jednostranná poranění horních končetin		Oboustranná poranění horních končetin * (N = 18)
		Záchrana (N = 104)	Amputace (N = 33)	
Absolvent střední školy nebo méně †	34.8%	38.5%	27.3%	27.8%
Rodinný stav v době úrazu †				
Ženatý	50.3%	51.0%	51.5%	44.4%
Se nikdy neoženil	42.6%	44.2%	39.4%	38.9%
Bydlení s partnerem	0.7%	0.0%	0.0%	5.6%
Rozvedený, rozvedený, vdova	6.4%	4.8%	9.1%	11.1%
Šociální podpora				
Nízká (0 až 70)	29.0%	28.9%	33.3%	22.2%
Střední (71 až 80)	39.4%	44.2%	30.3%	27.8%
Vysoká (81 až 100)	31.6%	26.9%	36.4%	50.0%
vojenská hodnost †				
Junior zapsaný (E1 až E4)	34.2%	31.7%	39.4%	38.9%



	Všichni účastníci (N = 155)	Jednostranná poranění horních končetin		Oboustranná poranění horních končetin * (N = 18)
		Záchrana (N = 104)	Amputace (N = 33)	
Senior narukoval (E5 až E9)	53.5%	57.7%	39.4%	55.6%
Důstojníci	12.3%	10.6%	21.2%	5.6%
Počet bojových zkušeností †				
0 až 5	13.6%	15.4%	3.0%	22.2%
6 až 8	21.3%	18.3%	42.4%	0.0%
9 až 11	29.0%	31.7%	27.3%	16.7%
12 až 17	36.1%	34.6%	27.3%	61.1%

### Otevřít v samostatném okně

\* Oboustranná poranění horní končetiny zahrnovala 11 případů oboustranné záchrany končetiny, 4 případy oboustranné amputace a 3 případy kombinované amputace a záchrany končetiny (tj. 1 od každého typu ošetření).

† Hodnoty jsou uvedeny jako procento pacientů.

### **Charakteristika zranění**

Celkem 137 účastníků utrpělo poranění kovy způsobilá pro 1 horní končetinu (104 záchrany; 33 amputací) a 18 účastníků utrpělo poranění obou horních končetin způsobilá pro KOV (11 bilaterální záchrana, 4 oboustranné amputace a 3 záchrana a amputace). celkem 173 poranění končetin. Všechny amputace proběhly do 9 dnů od počátečního poranění (průměr [a standardní odchylka], 1 ± 2 dny [rozmezí, 0 až 9 dnů]). Většina amputací byla na transradiální úrovni

(19 [43,2 %] ze 44) nebo transhumerální úrovni (14 [31,8 %] ze 44) (tabulka II). Ze 129 zachráněných končetin mělo 70,5 % (91 končetin)  $\geq 1$  zlomeninu radia a/nebo ulny a 33,3 % (43 končetin) mělo  $\geq 1$  zlomeninu humeru. 3 nejčastější poranění a/nebo zákroky způsobilé pro KOVY na zachráněných končetinách byly kostní štěpy nebo transport pro segmentální defekt (41,9 %), kompletní deficit hlavního nervu (36,4 %) a lokální nebo volné lalokové krytí (33,3 %). Padesát účastníků (32,3 %) mělo 56 souvisejících poranění dolních končetin vhodných pro kovy.

## TABULKA II

### KOVY Způsobilost: Charakteristika zraněných končetin

	Všechna zranění horních končetin (N = 173)	S KOVY Zranění dolní končetiny (N = 56)	Bez KOVŮ zranění dolních končetin (N = 117)
Úroveň amputované končetiny *	44	8	36
Disartikulace ramen †	7 (15.9%)	0 (0.0%)	7 (19.4%)
Transhumerální †	14 (31.8%)	3 (37.5%)	11 (30.6%)
Transradiální †	19 (43.2%)	5 (62.5%)	14 (38.9%)
Disartikulace zápěstí †	4 (9.1%)	0 (0.0%)	4 (11.1%)
Zranění a/nebo postupy zachráněné končetiny * ‡	129	48	81
Kostní štěp nebo kostní transport pro segmentální kostní defekt †	54 (41.9%)	19 (39.6%)	35 (43.2%)
Úplný deficit hlavního nervu †	47 (36.4%)	15 (31.3%)	32 (39.5%)
Místní nebo bezplatné pokrytí klapky †	43 (33.3%)	14 (29.2%)	29 (35.8%)

	Všechna zranění horních končetin (N = 173)	S KOVY Zranění dolní končetiny (N = 56)	Bez KOVŮ zranění dolních končetin (N = 117)
Kompartmentový syndrom nebo ztráta svalů vyžadující fasciotomii †	30 (23.3%)	15 (31.3%)	15 (18.5%)
revaskularizace †	11 (8.5%)	3 (6.3%)	8 (9.9%)

### Otevřít v samostatném okně

\* Hodnoty jsou uvedeny jako počet pacientů.

† Hodnoty jsou uvedeny jako počet pacientů s procenty v závorkách.

‡ Čísla se nepřidávají k počtu pacientů, protože někteří pacienti splnili více kritérií.

### **Výsledky při sledování**

Celkově účastníci s jakýmkoliv poraněním horní končetiny způsobilým pro METALS uváděli střední až vysokou úroveň fyzického a psychosociálního postižení (tabulka III). Ve všech doménách SMFA kromě mobility měli subjekty významně vyšší skóre (horší funkce) než populační normy (normy: 12,7 pro celkovou dysfunkci, 13,6 pro mobilitu, 11,8 pro každodenní aktivity, 20,5 pro emoční stav a 6,0 pro funkci paží a rukou) <sup>38</sup>. Pozoruhodné bylo, že více dysfunkcí bylo hlášeno u funkce paží a rukou (21,8) a emočního stavu (44,1).

Nicméně 38,7 % uvedlo, že se věnuje intenzivním sportovním nebo rekreačním aktivitám, a 63,6 % pracuje, je v aktivní službě nebo chodí do školy. Osmnáct procent uvedlo, že trpí bolestí, která narušuje jejich běžné aktivity, ve srovnání s 16 % v běžné populaci. Pouze 9,1 % uvedlo, že je bez bolesti (42 % v běžné populaci) <sup>39</sup>. Depresivní symptomy uvedlo 40,0 % účastníků, přičemž 12,3 % byl pozitivní na možnou nebo pravděpodobnou depresi a 19,4 % byl pozitivní na

PTSD. Kromě toho 28,9 % uvedlo současné kouření tabáku a 25,8 % samo uvedlo pití, které naznačovalo možný (CAGE skóre = 1; 11,6 %) nebo pravděpodobný (CAGE skóre  $\geq$  2; 14,2 %) problém s pitím 28 (tabulka IV).

**TABULKA III**

Neupravené výsledky účastníků METALS s jakýmkoliv poraněním horních končetin v době rozhovoru

	Všichni účastníci	Jednostranná poranění horních končetin		Oboustranná poranění horních končetin
		Zachránit	Amputace	
Počet účastníků	155	104	33	18
Průměrné skóre SMFA* (body)				
Totální dysfunkce	26.9	27.3	24.0	29.1
Denní činnosti	25.2	27.7	23.4	31.9
Emocionální stav	44.1	46.4	38.2	41.1
Funkce paže a ruky	21.8	20.1	23.5	28.6
mobilita †	19.7	22.0	14.2	17.1
Věnuje se intenzivním sportovním nebo rekreačním aktivitám	38.7%	41.4%	39.4%	22.2%
S depresivními příznaky	40.0%	41.4%	36.4%	38.9%
S možnou nebo pravděpodobnou depresí	12.3%	13.5%	6.1%	16.7%
Pozitivně vyšetřeno na PTSD	19.4%	19.2%	21.2%	16.7%

	Všichni účastníci	Jednostranná poranění horních končetin		Oboustranná poranění horních končetin
		Zachránit	Amputace	
Práce nebo aktivní služba v době pohovoru	44.8%	47.6%	39.4%	38.9%
V práci, v aktivní službě nebo ve škole v době pohovoru	63.6%	63.1%	69.7%	55.6%
Průměrná intenzita bolesti během 4 týdnů před pohovorem	50.9	50.7	53.4	47.2
S bolestí zasahující do činnosti	18.2%	18.5%	18.2%	16.7%

### Otevřít v samostatném okně

\* Vyšší skóre SMFA představuje horší funkci v dané doméně.

† Porovnání skupiny s jednostrannou záchranou a skupinou s amputací bylo významné při  $p < 0,05$ . Průměrný rozdíl byl 7,8 (95% interval spolehlivosti, 0,06 až 15,4).

### **TABULKA IV**

Stav kouření tabáku a pití alkoholu v době rozhovoru u účastníků s jakýmkoliv poraněním horních končetin

	Všichni účastníci (N = 155)	Jednostranná poranění horních končetin		Oboustranná poranění horních končetin (N = 18)
		Záchrana (N = 104)	Amputace (N = 33)	
Aktuální stav kouření				

	Všichni účastníci (N = 155)	Jednostranná poranění horních končetin		Oboustranná poranění horních končetin (N = 18)
		Záchrana (N = 104)	Amputace (N = 33)	
Zákaz kouření v posledních 4 týdnech	71.1%	65.7%	75.0%	94.4%
Současné kouření tabáku				
<20 cigaret denně	21.7%	25.5%	21.9%	0.0%
≥20 cigaret denně	7.2%	8.8%	3.1%	5.6%
Aktuální stav pití				
Žádné nápoje za poslední 4 týdny	18.7%	18.3%	15.5%	27.8%
Aktuální příjem alkoholu				
≤3 nápoje týdně	47.1%	50.0%	36.4%	50.0%
4 až 13 nápojů týdně	23.2%	22.1%	33.3%	11.1%
≥14 nápojů za týden	11.0%	9.6%	15.2%	11.1%
Skóre CAGE				
0 (žádný problém s pitím)	74.2%	76.9%	63.6%	77.8%
1 (možný problém s pitím)	11.6%	8.7%	18.2%	16.7%

	Všichni účastníci (N = 155)	Jednostranná poranění horních končetin		Oboustranná poranění horních končetin (N = 18)
		Záchrana (N = 104)	Amputace (N = 33)	
≥2 (pravděpodobný problém s pitím)	14.2%	14.4%	18.2%	5.6%

## Otevřít v samostatném okně

### Srovnání výsledků podle léčby

Výsledky přítomnosti unilaterálního poranění ve srovnání s oboustranným poraněním a amputace ve srovnání se záchranou končetiny jsou uvedeny v tabulce III a v tabulkách V a VI jsou shrnuty výsledky regresí. Kovarianty zahrnuté do konečných regresních modelů byly přítomnost závažného poranění dolní končetiny, věk, doba rozhovoru, vojenská hodnost, bojové zkušenosti a vnímaná sociální podpora. Rasa nebo etnická příslušnost byly odstraněny, protože nebyly významným prediktorem v žádné regresi. Vzdělání bylo také odstraněno, protože korelovalo s vojenskou hodností a nemohlo být považováno za prediktor výsledku, jak bylo hodnoceno v době rozhovoru.

### TABULKA V

Výsledky regrese: Vliv stavu amputace horní končetiny na skóre SMFA účastníků s jednostranným poraněním horní končetiny (N = 137)

	Totální dysfunkce	Podskóre mobility *	Dílčí skóre denních aktivit *	Emocionální dílčí skóre *	Podskóre paží a rukou *
Amputace horní končetiny	-2,95 (-8,78 až 2,87)	-5,47 (-12,1 až 1,13)	-1,53 (-9,23 až 6,16)	-7,68 (-16,1 až 0,78)	2,23 (-5,32 až 9,79)

	Totální dysfunkce	Podskóre mobility *	Dílčí skóre denních aktivit *	Emocionální dílčí skóre *	Podskóre paží a rukou *
KOVY zranění dolních končetin	7.03 † (1.70 až 12.37)	19,6 ‡ (13,5 až 25,6)	4,61 (-2,43 až 11,65)	5,25 (-2,49 až 12,99)	-2,46 (-9,37 až 4,45)
Stáří	0,73 ‡ (0,34 až 1,12)	0,61 ‡ (0,16 až 1,05)	0,57 † (0,05 až 1,09)	0,84 ‡ (0,27 až 1,41)	0,97 ‡ (0,46 až 1,48)
Měsíce do rozhovoru	-0,23 † (-0,42 až -0,05)	-0,20 (-0,41 až 0,01)	-0,39 ‡ (-0,64 až -0,15)	-0,19 (-0,46 až 0,08)	-0,11 (-0,35 až 0,13)
Hodnost					
Junior narukoval	Odkaz	Odkaz	Odkaz	Odkaz	Odkaz
Senior narukoval	-5,14 (-10,9 až 0,64)	-1,47 (-8,00 až 5,07)	-5,62 (-13,2 až 2,00)	-8,00 (-16,4 až 0,38)	-6,16 (-13,6 až 1,33)
Důstojník	-7,79 (-17,0 až 1,44)	-6,71 (-17,2 až 3,73)	-5,55 (-17,7 až 6,63)	-15,4 † (-28,8 až -2,01)	-5,14 (-17,1 až 6,82)
Počet bojových zkušeností	1,04 ‡ (0,38 až 1,70)	0,88 † (0,14 až 1,63)	0,72 (-0,15 až 1,59)	2,07 ‡ (1,11 až 3,02)	0,72 (-0,13 až 1,58)
Sociální podpora					
Nízká (≤70)	Odkaz	Odkaz	Odkaz	Odkaz	Odkaz
Střední (71 až 80)	-7,46 † (-13,4 až -1,49)	-5,34 (-12,1 až 1,41)	-6,22 (-14,1 až 1,66)	-14,5 ‡ (-23,2 až -5,87)	-5,20 (-12,9 až 2,54)
Vysoká (>80)	-7,94 † (-14,4 až -1,44)	-5,28 (-12,6 až 2,07)	-9,65 † (-18,2 až -1,07)	-15,8 ‡ (-25,2 až -6,33)	-1,94 (-10,4 až 6,49)



	Totální dysfunkce	Podskóre mobility *	Dílčí skóre denních aktivit *	Emocionální dílčí skóre *	Podskóre paží a rukou *
R2 –	0.27	0.36	0.17	0.30	0.15

### Otevřít v samostatném okně

\* Hodnoty jsou uvedeny jako regresní koeficient s 95% intervalem spolehlivosti v závorkách; vyšší skóre SMFA představuje horší funkci v dané doméně.

† Signifikantní při  $p < 0,05$ .

‡ Signifikantní při  $p < 0,01$ .

### TABULKA VI

Výsledky regrese: Upravené šance na depresi, PTSD, účast v roli, zapojení do intenzivních sportů a rušení bolesti u účastníků s jednostranným poraněním horních končetin (N = 137)

	Obrazovky pozitivní na depresi	Obrazovky pozitivní na PTSD *	V současné době v zaměstnání, aktivní službě nebo ve škole *	Zabývá se intenzivními sporty *	Bolest zasahuje do aktivity *
Amputace horní končetiny	0,28 (0,04 až 1,76)	1,32 (0,40 až 4,38)	1,29 (0,50 až 3,31)	0,89 (0,37 až 2,16)	1,05 (0,35 až 3,16)
KOVY zranění dolních končetin	1,77 (0,51 až 6,06)	0,71 (0,23 až 2,25)	1,27 (0,54 až 2,96)	1,57 (0,71 až 3,46)	0,75 (0,27 až 2,08)
Stáří	1,07 (0,99 až 1,17)	1,10 † (1,01 až 1,20)	0,95 (0,90 až 1,01)	1,02 (0,96 až 1,08)	1,06 (0,99 až 1,14)

	Obrazovky pozitivní na depresi	Obrazovky pozitivní na PTSD *	V současné době v zaměstnání, aktivní službě nebo ve škole *	Zabývá se intenzivními sporty *	Bolest zasahuje do aktivity *
Měsíce do rozhovoru	0,99 (0,94 až 1,03)	1,01 (0,98 až 1,06)	1,06 ‡ (1,03 až 1,10)	1,01 (0,99 až 1,04)	0,99 (0,96 až 1,03)
Hodnost					
Junior narukoval	Odkaz	Odkaz	Odkaz	Odkaz	Odkaz
Poddůstojník	0,43 (0,10 až 1,77)	0,35 (0,11 až 1,19)	1,17 (0,47 až 2,91)	1,72 (0,72 až 4,08)	1,33 (0,42 až 4,18)
Důstojník	0,22 (0,02 až 3,07)	0,03 † (0,00 až 0,56)	3,91 (0,76 až 20,3)	5,70 † (1,38 až 23,6)	0,64 (0,09 až 4,33)
Počet bojových zkušeností	1,25 † (1,03 až 1,52)	1,32 ‡ (1,09 až 1,59)	0,94 (0,84 až 1,05)	0,98 (0,89 až 1,09)	1,14 (0,99 až 1,31)
Sociální podpora					
Nízká (≤70)	Odkaz	Odkaz	Odkaz	Odkaz	Odkaz
Střední (71 až 80)	0,09 ‡ (0,02 až 0,48)	0,23 ‡ (0,08 až 0,71)	0,97 (0,39 až 2,45)	1,20 (0,49 až 2,93)	0,46 (0,16 až 1,36)
Vysoká (>80)	0,23 (0,05 až 1,07)	0,08 ‡ (0,01 až 0,44)	2,07 (0,71 až 6,03)	1,32 (0,50 až 3,46)	0,48 (0,14 až 1,66)

### Otevřít v samostatném okně

\* Hodnoty jsou uvedeny jako poměr šancí s 95% intervalem spolehlivosti v závorkách.

† Významně odlišné při  $p < 0,05$ .

‡ Významně odlišné při  $p < 0,01$ .

Po úpravě na kovariáty nebyly žádné významné rozdíly ve výsledcích mezi účastníky, kteří podstoupili jednostrannou záchranu končetiny, a účastníky, kteří podstoupili jednostrannou amputaci, včetně skóre domény SMFA nebo míry deprese; PTSD; návrat do práce, aktivní služby nebo školy; účast na intenzivní činnosti; nebo rušení bolesti. S výsledky však bylo spojeno několik dalších faktorů (tabulky V a VI). Přítomnost poranění dolní končetiny byla spojena s horším skóre celkové dysfunkce SMFA ( $p < 0,05$ ) a skóre mobility ( $p < 0,01$ ). Vyšší věk byl spojen s horším skóre SMFA ve všech doménách ( $p < 0,05$ ) a 10% vyšší pravděpodobností PTSD ( $p < 0,05$ ). Pověření důstojníci měli lepší emoční skóre SMFA ( $p < 0,05$ ), měli o 97 % nižší pravděpodobnost pozitivního screeningu na PTSD ( $p < 0,05$ ) a 5,7krát vyšší pravděpodobnost, že se zapojí do intenzivních aktivit ( $p < 0,05$ ). Více bojových zkušeností korelovalo s horším skóre celkové dysfunkce SMFA ( $p < 0,01$ ), skóre mobility ( $p < 0,05$ ) a emočního skóre ( $p < 0,01$ ) a zvýšilo pravděpodobnost deprese o 25 % ( $p < 0,05$ ) a pravděpodobnost PTSD o 32 % ( $p < 0,01$ ). Více sociální podpory bylo spojeno s nižší pravděpodobností PTSD ( $p < 0,01$ ) a zlepšeným skóre SMFA emocí a aktivity ( $p < 0,05$ ).

Jít do:

## Diskuse

---

Tato studie představuje první srovnání dlouhodobých výsledků po velkém traumatu horních končetin, které utrpěl americký vojenský personál v Globální válce proti terorismu, který byl léčen záchranou končetiny nebo amputací. Stejně jako pacienti s poraněním dolních končetin ve studii METALS <sup>25</sup> hlásili účastníci s poraněním horních končetin střední až vysokou úroveň fyzického a psychosociálního

postižení ve srovnání s běžnými populačními normami. Ačkoli existují jedinečná funkční omezení specifická pro místo poranění, podobná, významná míra celkové invalidity přetrvávala v této populaci bez ohledu na to, zda byla postižena horní nebo dolní končetina, a bez ohledu na léčbu amputací nebo záchranou.

I když základní chirurgické principy mohou být při zvládnutí těžkého poranění horních nebo dolních končetin podobné, při rozhodování, zda provést záchranu nebo amputaci končetiny, je třeba vzít v úvahu funkční a anatomické rozdíly. Pohyb, obratnost a citlivost, které jsou považovány za kritické pro horní končetinu, nemohou být plně replikovány protézou <sup>14</sup>. Tintle a kol. navrhl, že „špatná ruka“ může být funkčnější než „dobrá amputace“ na horní končetině, ale tento rozdíl nemusí být na dolní končetině tak důležitý <sup>14</sup>. Omezení protetické technologie mohou učinit záchranu končetiny atraktivnější než amputaci na horní končetině <sup>12, 14</sup>. Navzdory hypotéze upřednostňující záchranu končetiny před amputací však naše výsledky neprokázaly žádné významné rozdíly ve výsledcích u pacientů, kteří podstoupili záchranu končetiny, ve srovnání s amputací po jednostranném velkém poranění horní končetiny.

Pokud je nám známo, neexistovaly žádné předchozí studie, které by přímo porovnávaly dlouhodobé výsledky rekonstrukce s amputací po poraněních horních končetin u vojenské nebo civilní populace; nicméně existuje několik studií na civilní populaci, které porovnávají replantaci s amputací <sup>15, 17, 23</sup>. Destruktivní mechanismy válečného zranění obvykle vylučují replantaci a zdroje potřebné pro chirurgický zákrok replantace obvykle v bojové zóně chybí. Nicméně revaskularizace, opravy nervů a šlach a komplexní osteosyntéza byly součástí rekonstrukce v naší kohortě, díky čemuž jsou zprávy o civilní replantaci nejbližším protějškem pro srovnání. V kohortě 44 pacientů s velkými traumatickými amputacemi (50 % případů replantace) při průměrné době sledování 7,3 roku měli pacienti, kteří podstoupili replantaci, lepší

funkci než ti, kteří byli léčeni amputací <sup>17</sup> . Podobně byla porovnána funkce uváděná pacientem po velkých traumatických amputacích léčených buď replantací (n = 9) nebo amputací (n = 22) při průměrné době sledování 10,0 let <sup>15</sup> , přičemž bylo zjištěno, že úspěšná replantace byla příznivější než amputace . Systematický přehled transradiálních, loketních disartikulace nebo transhumerálních traumatických amputací porovnával funkční a psychologické výsledky u 301 pacientů, kteří podstoupili replantaci, a 172 pacientů, kteří podstoupili revizní amputaci ze 41 observačních studií <sup>23</sup> . Autoři dospěli k závěru, že replantace měla dobré funkční výsledky a vyšší spokojenost, nezávisle na objektivním funkčním výsledku. Tyto civilní studie naznačují, že replantace horních končetin vede k lepším výsledkům než amputace s protetickým vybavením, na rozdíl od výsledků naší studie. Tyto rozdíly naznačují, že data z civilních traumatických populací nemusí být přímo použitelná na vojenské populace vzhledem k jedinečným mechanismům zranění a pravděpodobným rozdílům v okamžité péči, sociální podpoře a přístupu k rehabilitačním a protetickým zařízením.

Srovnatelné výsledky, které jsme zjistili, lze vysvětlit několika faktory souvisejícími se zlepšenou péčí o amputované pacienty. Vojenští lidé po amputaci mají přístup k nejlepší dostupné protetické technologii s několika finančními omezeními. Tato kohorta měla také běžně k dispozici moderní protetická zařízení schopná provádět složité úkoly a mnoha stupni volnosti, jako jsou myoelektrické končetiny <sup>13</sup> . Reiber a kol. <sup>40</sup> ukázal, že vojenský personál, který podstoupil amputaci horní končetiny, využívá nejnovějších protetických technologií, přičemž každý pacient od amputace obdržel v průměru téměř 5 různých protetických pomůcek. Gajewski a Granville <sup>41</sup> však navrhli, že cílená rehabilitace po dobu až jednoho roku nebo i déle a oddanost fyziatřů, terapeutů a

pacientů zlepšuje funkční výsledky u vojenských amputovaných. A konečně, důležitou roli pravděpodobně hrají také robustní služby sociální podpory pro osoby po amputaci.

Míra deprese a PTSD mezi zraněnými veterány v této studii byla znepokojivá. V předchozích studiích o veteránech z globální války proti terorismu se míra deprese a PTSD výrazně lišila v závislosti na definicích, metodě diagnózy (např. sebereportáž nebo formální hodnocení) a studované populaci (vojenské operace a ozbrojené složky). Při použití stejných kritérií jako v současné studii byla prevalence velké deprese hlášena 9,3 % až 9,6 % a prevalence PTSD byla hlášena jako 12,0 % až 23,9 % mezi zraněnými vojáky, což je podobné 12,3 % vojáků s možnou nebo pravděpodobnou depresí a 19,4 % vojáků s pozitivním screeningem na PTSD v této studii<sup>42, 43</sup>. Užívání a zneužívání alkoholu v této kohortě bylo vyšší než celostátní údaje: 81,3 % účastníků bylo současnými pijáky ve srovnání s 68,8 % u dospělých ve věku 18 až 44 let<sup>44</sup>. Navíc 25,8 % mělo pozitivní screening na možný problém související s alkoholem (skóre CAGE  $\geq 1$ ) ve srovnání s 19,4 % účastníků kohortové studie tisíciletí s bojovým vystavením<sup>45</sup>. Překvapivě bylo hlášené průměrné skóre intenzity bolesti nejnižší u pacientů s bilaterálním poraněním horních končetin a pouze 16,7 % uvedlo, že bolest narušuje jejich běžné aktivity, ve srovnání s 16 % v běžné populaci<sup>39</sup>. Naše zjištění naznačují, že ačkoli tito členové služeb mají přístup k rozsáhlé fyzické a pracovní terapii a podpoře duševního zdraví, je zapotřebí další práce k optimalizaci výsledků při rekonstrukci a amputaci horních končetin.

Omezení tohoto šetření zahrnovala ta, která jsou vlastní jakékoli retrospektivní observační studii, včetně omezení souvisejících s dobou od zranění, s použitím opatření, která si sami nahlásili, a s možností zkreslení výběru, jak je popsáno v předchozí studii METALS<sup>25</sup>. Mírná celková míra účasti METALS 59,8 % a rozdílná míra mezi účastníky, kteří podstoupili amputaci (64 %) a těmi, kteří podstoupili záchranu

končetiny (55 %), byly potenciálním zdrojem zkreslení. Ačkoli byly učiněny pokusy o kontrolu rozdílů mezi léčebnými skupinami, mezi těmito dvěma skupinami mohou existovat neměřené rozdíly, které by mohly vést ke zmatení. Další analýza kohorty studie METALS však zjistila, že neexistují žádné velké rozdíly mezi pacienty, kteří se studie zúčastnili, a těmi, kteří nesouhlasili nebo nemohli být lokalizováni, což snižuje obavy z potenciálních rozdílů mezi účastníky v každé skupině a zobecnitelnost výsledků <sup>46</sup> .

Chirurgické techniky pro záchranu a amputaci končetin se nadále vyvíjejí, stejně jako protetická technologie od doby, kdy byla ošetřena zranění subjektů. Jemnější použití nervových conduitů, aloštěpu <sup>47</sup> , cílené reinervace <sup>48</sup> a dalších může snížit následky vážného poškození nervů a může poskytnout zlepšenou protetickou funkci. Vylepšené myoelektrické protézy mají potenciál pro větší obratnost a funkčnost, zejména pokud jsou spojeny s cílenou reinervací. Oseointegrované protézy, i když nejsou schváleny ve Spojených státech, mají potenciál vyhnout se problémům s uložením do patice a zlepšit funkci pacientů s amputací horních končetin <sup>49</sup> . Tyto technologické a chirurgické pokroky v léčbě těžkých poranění horních končetin jsou důležité a mohou postupně ovlivnit výsledky. Měly by být dále studovány a zdokonalovány, ale tyto pokroky plně neobnovily normální funkci po těchto komplexních, vícerozměrných zraněních.

Těžká zranění horních končetin související s bojem jsou vysilující z hlediska vlastní funkce a psychosociálního zdraví. Naše výsledky naznačují, že neexistuje žádný rozdíl ve výsledcích mezi těmi, kteří byli léčeni amputací nebo záchranou končetiny. Výsledky této studie nepředepisují léčbu záchranou nebo amputací, ale spíše poukazují na významné dlouhodobé problémy, se kterými se setkávají všichni těžce zranění pacienti. Chirurg musí zvážit každé zranění v kontextu potřeb pacienta a dostupných zdrojů. Vývoj prostředků pro řešení nebo

prevenci PTSD, deprese, chronické bolesti a souvisejících zdravotních návyků může vést ke snížení invalidity u válečných obětí s těžkými zraněními horních končetin.

Jít do:

## **slepé střevo**

---

Podpurný materiál poskytnutý autory je umístěn s online verzí tohoto článku jako datový doplněk na [jbjs.org](http://links.lww.com/JBJS/F371) ( <http://links.lww.com/JBJS/F371> ).

Jít do:

## **Poděkování**

---

P ozn á mka: Autoři děkují členům služby a veteránům, kteří velkoryse věnovali svůj čas účasti na studii METALS. Také jim a všem našim vojákům děkují za oběť, kterou přinášejí pro naši zemi. Dále autoři děkují všem medikům, vojákům, lékařům, sestrám a terapeutům, kteří se o účastníky studie METALS starali. Autoři konkrétně děkují těm, kteří se přímo podíleli na tomto výzkumném úsilí, včetně majora Adama Grotha, velitele Roberta Beera, majora Travise Burnse, majora Antona Lacapa, plukovníka Charlese Scovilleho (ve výslužbě), Dr. Timothyho McHenryho a kapitána Dana C. Coveyho. Autoři také děkují abstrakce dat (Caren C. Swift, Selina P. Doncevic, Davina Murphy Jeter, Caroline A. Eiteljorge, Patricia Horgas a Sheila Menagh); Vivian Luu, která pomáhala při vývoji databáze METALS; a Patti Ephraim, kteří poskytli důležité vedení a koordinaci studie na počátku jejího vývoje. Na závěr autoři zvláště děkují svému zesnulému kolegovi a spoluřešiteli METALS a autorovi studijní skupiny, veliteli Michaelu Mazurekovi, který zemřel před dokončením současné studie.

Jít do:



## Poznámky pod čarou

---

Vyšetřování bylo provedeno na Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, Baltimore, Maryland

\* Členy studijní skupiny Military Extremity Trauma Amputation/Limb Salvage (METALS) zahrnovali MUDr. Roman Hayda, MUDr. William C. Doukas, MUDr. H. Michael Frisch, MUDr. Romney C. Andersen, MUDr. John J. Keeling, Michael T. Mazurek, MD (zesnulý), Paul F. Pasquina, MD, Harold J. Wain, PhD, Anthony R. Carlini, MS, James R. Ficke, MD, a Ellen J. MacKenzie, PhD.

**Zveřejnění:** Tato studie byla zčásti financována grantem Ministerstva obrany USA, Vojenským výzkumným programem po amputaci v rámci Akvizice lékařského výzkumu armády Spojených států (USAMRAA) (číslo smlouvy: W81XWH-06-1-0361) a grant od National Institutes of Health (T32 AR067708). Na formulářích **pro zveřejnění potenciálních střetů zájmů**, které jsou součástí *online verze článku*, jeden nebo více autorů zaškrtno „ano“, aby uvedlo, že autor měl relevantní finanční vztah v biomedicínské aréně mimo předloženou práci a „ano“, což naznačuje, že autor měl další vztahy nebo aktivity, které by mohly být vnímány jako vliv nebo potenciál ovlivnit to, co bylo napsáno v této práci (<http://links.lww.com/JBJS/F370>).

Jít do:

## Reference

---

1. Belmont PJ, Jr., McCrisky BJ, Hsiao MS, Burks R, Nelson KJ, Schoenfeld AJ. Povaha a výskyt muskuloskeletálních bojových zranění v Iráku a Afghánistánu (2005-2009). *J Orthop Trauma*. 2013. květen; 27 ( 5 ):e107-13. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
2. Schoenfeld AJ, Dunn JC, Bader JO, Belmont PJ., Jr. Povaha a rozsah válečných zranění utrpěných speciálním bojovým personálem zabitým a zraněným v Afghánistánu a Iráku, 2003-2011. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013. srpen; 75 ( 2 ): 287-91. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
3. Hoencamp R, Vermetten E, Tan EC, Putter H, Leenen LP, Hamming JF. Systematický přehled prevalence a charakteristik bitevních obětí

- koaličních sil NATO v Iráku a Afghánistánu . Zranění. 2014. července; 45 ( 7 ): 1028-34. Epub 2014 15. února [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
4. Ministerstvo obrany USA. Systém analýzy obětí obrany. Oběti konfliktů . <https://dcas.dmdc.osd.mil/dcas/pages/casualties.xhtml> . Zpřístupněno 17. dubna 2019. [ [PubMed](#) ]
5. Owens BD, Kragh JF, Jr., Macaitis J, Svoboda SJ, Wenke JC. Charakteristika poranění končetin v operaci Irácká svoboda a operaci Trvalá svoboda . J Ortoped Trauma. 2007. duben; 21 ( 4 ): 254–7 [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
6. Schoenfeld AJ, Dunn JC, Belmont PJ. Poranění pánve, páteře a končetin u bojového personálu sloužícího v Iráku a Afghánistánu (2003-2011): nové paradigma ve vojenské muskuloskeletální medicíně . Zranění. 2013. prosinec; 44 ( 12 ): 1866-70. Epub 2013 11. srpna [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
7. Středisko zdravotního dohledu ozbrojených sil (AFHSC). Amputace horních a dolních končetin, aktivní a záložní složky, Ozbrojené síly USA, 2000-2011 . MSMR. 2012. června; 19 ( 6 ): 2-6. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
8. Tennent DJ, Wenke JC, Rivera JC, Krueger CA. Charakteristika a výsledky amputací horních končetin . Zranění. 2014. června; 45 ( 6 ):965-9. Epub 2014 15. února [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
9. Krueger CA, Wenke JC, Ficke JR. Deset let ve válce: komplexní analýza trendů amputací . J Trauma Acute Care Surg. 2012. prosinec; 73 ( 6 ) (Suppl 5): S438-44. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
10. Belisle JG, Wenke JC, Krueger CA. Míra návratu do služby mezi amputovanými osobami souvisejícími s bojem v americké armádě v globální válce proti terorismu: na popisu práce záleží . J Trauma Acute Care Surg. 2013. srpen; 75 ( 2 ): 279-86. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
11. Stinner DJ, Burns TC, Kirk KL, Ficke JR. Návrat k sazbě vojáků po amputaci v současných konfliktech v Afghánistánu a Iráku . J Trauma. 2010. června; 68 ( 6 ): 1476-9. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]

12. Stansbury LG, Lalliss SJ, Branstetter JG, Bagg MR, Holcomb JB. Amputace vojenského personálu USA v současných konfliktech v Afghánistánu a Iráku . J Ortoped Trauma. 2008. leden; 22 ( 1 ): 43-6. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
13. Tintle SM, Baechler MF, Nanos GP, Forsberg JA, Potter BK. Reoperace po amputacích horních končetin souvisejících s bojem . J Bone Joint Surg Am. 2012. 15. srpna; 94 ( 16 ):e1191-6. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
14. Tintle SM, Baechler MF, Nanos GP, 3., Forsberg JA, Potter BK. Traumatické a s traumatem související amputace: část II: horní končetina a budoucí směry . J Bone Joint Surg Am. 2010. 15. prosince; 92 ( 18 ): 2934-45. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
15. Pet MA, Morrison SD, Mack JS, Sears ED, Wright T, Lussiez AD, Means KR, Higgins JP, Ko JH, Cederna PS, Kung TA. Srovnání pacientem hlášených výsledků po traumatické amputaci horní končetiny: replantace versus protetická rehabilitace . Zranění. 2016. prosinec; 47 ( 12 ):2783-8. Epub 2016, 19. října [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
16. Larson JV, Kung TA, Cederna PS, Sears ED, Urbanchek MG, Langhals NB. Klinické faktory spojené s replantací po traumatické velké amputaci horní končetiny . Plast Reconstr Surg. 2013. Říjen; 132 ( 4 ):911-9. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
17. Graham B, Adkins P, Tsai TM, Firrell J, Breidenbach WC. Velká replantace versus revizní amputace a protetická montáž na horní končetině: studie pozdních funkčních výsledků . J Hand Surg Am. 1998. září; 23 ( 5 ): 783-91. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
18. Woodruff SI, Galarneau MR, Sack DI, McCabe CT, Dye JL. Kvalita života a psychologické výsledky osob po amputaci v boji: stručná zpráva z projektu Wounded Warrior Recovery Project . J Trauma Acute Care Surg. 2017. březen; 82 ( 3 ): 592-5. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
19. Krueger CA, Wenke JC, Cho MS, Hsu JR. Společné faktory a výsledky u pozdních amputací horní končetiny po vojenském zranění .

- J Ortoped Trauma. 2014. duben; 28 ( 4 ): 227-31. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
20. Rivera JC, Glebus GP, Cho MS. Postižení po bojovém poranění nervu horní končetiny . Kostní kloub J. 2014. únor; 96-B ( 2 ):254-8. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
21. Paryavi E, Pensy RA, Higgins TF, Chia B, Eglseder WA. Záchrana horních končetin se zlomeninou pažní kosti a přidruženým poraněním brachiální tepny . Zranění. 2014. prosinec; 45 ( 12 ): 1870-5. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
24. Märdian S, Krapohl BD, Roffeis J, Disch AC, Schaser KD, Schwabe P. Kompletní velká amputace horní končetiny: časné výsledky a algoritmus počáteční léčby . J Trauma Acute Care Surg. 2015. březen; 78 ( 3 ): 586-93. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
25. Doukas WC, Hayda RA, Frisch HM, Andersen RC, Mazurek MT, Ficke JR, Keeling JJ, Pasquina PF, Wain HJ, Carlini AR, MacKenzie EJ. Studie Military Extremity Trauma Amputation/Limb Salvage (METALS): výsledky amputace versus záchrana končetiny po velkém traumatu dolních končetin . J Bone Joint Surg Am. 2013. 16. ledna; 95 ( 2 ): 138-45. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
26. Zimet GD, Powell SS, Farley GK, Werkman S, Berkoff KA. Psychometrické charakteristiky Multidimenzionální škály vnímané sociální opory . J Pers Assess. 1990. Zima; 55 ( 3-4 ):610-7. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
27. Hoge CW, Castro CA, Messer SC, McGurk D, Cotting DI, Koffman RL. Bojová povinnost v Iráku a Afghánistánu, problémy s duševním zdravím a překážky v péči . N Engl J Med. 2004. 1. července; 351 ( 1 ):13-22. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
28. Ewing JA. Odhalování alkoholismu. Dotazník CAGE . JAMA. 1984. 12. října; 252 ( 14 ): 1905-7. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
29. Swiontkowski MF, Engelberg R, Martin DP, Agel J. Krátký dotazník pro hodnocení muskuloskeletálních funkcí: validita, spolehlivost a

odezva . J Bone Joint Surg Am. 1999. září; 81 ( 9 ): 1245-60. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]

30. Paffenbarger RS, Jr., Wing AL, Hyde RT. Fyzická aktivita jako index rizika infarktu u absolventů vysokých škol . Am J Epidemiol. 1978. září; 108 ( 3 ): 161-75. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]

31. Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, Buchner D, Ettinger W, Heath GW, King AC, Kriska A, Leon AS, Marcus BH, Morris J, Paffenbarger RS, Jr, Patrick K, Pollock ML, Rippe JM, Sallis J, Wilmore JH. Fyzická aktivita a veřejné zdraví. Doporučení od Centers for Disease Control and Prevention a American College of Sports Medicine . JAMA. 1995. 1. února; 273 ( 5 ): 402-7. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]

32. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, O'Brien WL, Bassett DR, Jr, Schmitz KH, Emplaincourt PO, Jacobs DR, Jr, Leon AS. Kompendium pohybových aktivit: aktualizace kódů aktivit a intenzit MET . Med Sci Sports Exerc. 2000. září; 32 ( 9 ) (Suppl): S498-504. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]

33. Eaton WW, Smith C, Ybarra M, Muntaner C, Tien A. Centrum pro epidemiologické studie Škála deprese: Přehled a revize (CESD a CESD-R) . In: Maruish ME, redaktor. Využití psychologického testování pro plánování léčby a hodnocení výsledků. 3. vydání, sv. 3 , Nástroje pro dospělé; Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates; 2004. str. 363-77. [ [Google Scholar](#) ]

34. Schulberg HC, Saul M, McClelland M, Ganguli M, Christy W, Frank R. Hodnocení deprese v primární lékařské a psychiatrické praxi . Arch Gen Psychiatry. 1985. prosinec; 42 ( 12 ): 1164-70. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]

35. Forbes D, Creamer M, Biddle D. Platnost kontrolního seznamu pro posttraumatickou stresovou poruchu jako měřítko symptomatické změny u PTSD související s bojem . Behav Res Ther. 2001. srpen; 39 ( 8 ):977-86. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]

36. Thomas JL, Wilk JE, Riviere LA, McGurk D, Castro CA, Hoge CW. Prevalence problémů s duševním zdravím a funkčních poruch u vojáků aktivní složky a Národní gardy 3 a 12 měsíců po boji v Iráku . Arch Gen Psychiatry. 2010. června; 67 ( 6 ): 614-23. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
37. Von Korff M, Ormel J, Keefe FJ, Dworkin SF. Klasifikace závažnosti chronické bolesti . Bolest. 1992, srpen; 50 ( 2 ): 133-49. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
38. Engelberg R, Martin DP, Agel J, Swiontkowski MF. Hodnocení muskuloskeletálních funkcí: referenční hodnoty pro patientské a nepatientské vzorky . J Orthop Res. 1999. leden; 17 ( 1 ):101-9. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
39. Elliott AM, Smith BH, Hannaford PC, Smith WC, Chambers WA. Průběh chronické bolesti v komunitě: výsledky 4leté následné studie . Bolest. 2002. září; 99 ( 1-2 ):299-307. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
40. Reiber GE, McFarland LV, Hubbard S, Maynard C, Blough DK, Gambel JM, Smith DG. Členové služby a veteráni s velkou traumatickou ztrátou končetin z války ve Vietnamu a konfliktů OIF/OEF: metody průzkumu, účastníci a souhrnná zjištění . J Rehabil Res Dev. 2010; 47 ( 4 ): 275-97. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
41. Gajewski D, Granville R. Program péče o pacienty po amputaci ozbrojených sil Spojených států amerických . J Am Acad Orthop Surg. 2006; 14 ( 10 Spec No ):S183-7. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
42. Hoge CW, McGurk D, Thomas JL, Cox AL, Engel CC, Castro CA. Mírné traumatické poranění mozku u amerických vojáků vracejících se z Iráku . N Engl J Med. 2008. 31. ledna; 358 ( 5 ): 453-63. Epub 2008, leden 30. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]
43. Grieger TA, Cozza SJ, Ursano RJ, Hoge C, Martinez PE, Engel CC, Wain HJ. Posttraumatická stresová porucha a deprese u vojáků zraněných v bitvě . Am J Psychiatry. 2006. říjen; 163 ( 10 ): 1777-83; kvíz 1860. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]

44. Blackwell DL, Lucas JW, Clarke TC. Souhrnné zdravotní statistiky pro dospělé v USA: National Health Interview Survey, 2012 . Vital Health Stat 10. 2014. únor; 10 ( 260 ): 1-161. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]

46. Frey K, Mitchell S, Pugh MJ, Amuan E, Brooke B, Rivera J, Carlini A, Johnson A, Hadya R, Ficke J, Bosse M, Potter B, MacKenzie E. Selekční zkreslení ve vojenských kohortových studiích: analýza rozdílů mezi účastníky a nezúčastněnými ve studii členů služby s těžkým poraněním končetin . Plakát #055 2018 Symposium pro výzkum vojenského zdravotnictví ; 2018. 20.-23. srpna; Kissimmee, FL [ [Google Scholar](#) ]

48. Kuiken T. Cílená reinervace pro zlepšení protetické funkce . Phys Med Rehabil Clin N Am. 2006. únor; 17 ( 1 ): 1-13. [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]

[ [PubMed](#) ] 49. Cancio JM, Ikeda AJ, Barnicott SL, Childers WL, Alderete JF, Goff BJ. Amputace horních končetin a protetická péče napříč populací vojáků a veteránů v aktivní službě . Phys Med Rehabil Clin N Am. 2019. února; 30 ( 1 ): 73–8 Epub 2018, 31. října [ [PubMed](#) ] [ [Google Scholar](#) ]

---

Články z The Journal of Bone and Joint Surgery. Americké svazky jsou zde poskytovány s laskavým svolením společnosti **Wolters Kluwer Health**

---