

613.2:356.33(438)

**DAILY ENERGY EXPENDITURE OF SOLDIERS
SERVING IN DIFFERENT KINDS
OF POLISH MILITARY UNITS**

Anna KŁOS, Jerzy BERTRANDT
Military Institute of Hygiene and Epidemiology, Warsaw
Poland

The crucial condition of proper nutrition is keeping the balance between energy outgo and energy delivered with food.

Problem of energy expenditure estimation, food energy values and as a result energy balance are very important, particularly in the army. We deal with enormous group of young man whose growth and development are not finished. Physical activities and duties related to the kind of service creates situation that full and proper balancing of energy expended during training is very important from healthy point of view and influences on keeping good physical condition of soldiers (4, 7).

Therefore it is necessary to have a good knowledge of soldiers daily energy expenditure used for proper metabolism and specific food dynamism and energy expenditure during sleep and training related to the kind of service (2, 3).

For many years Military Institute of Hygiene and Epidemiology has dealt with estimation of soldiers energy expenditure related to kinds of service in different military units.

613.2:356.33(438)

**DENNÍ VÝDEJ ENERGIE U VOJÁKŮ
SLOUŽÍCÍCH U RŮZNÝCH JEDNOTEK
POLSKÉ ARMÁDY**

Anna KŁOS, Jerzy BERTRANDT
Vojenský ústav hygieny a epidemiologie, Varšava
Polsko

Důležitou podmínkou správné výživy je udržení rovnováhy mezi výdejem a příjmem energie prostřednictvím stravy.

Vyhodnocování výdeje energie, kalorické hodnoty stravy a jako výsledek energetická rovnováha mají v armádě zásadní význam. Pracujeme s velkou skupinou mladých mužů, jejichž růst a vývoj není dosud ukončen. Fyzická činnost a povinnosti související s druhem služby vytvářejí situaci, ve které vyvážený výdej energie při výcviku, velmi důležitý ze zdravotního hlediska, ovlivňuje udržení dobrého tělesného stavu vojáků (4, 7).

Je proto nutné mít přehled o denním výdeji energie kvůli správnému metabolismu a vyváženosti stravy, jakož i o výdeji energie ve spánku a výcviku v souvislosti s druhem služby (2, 3).

Vojenský ústav hygieny a epidemiologie se již mnoho let zabývá vyhodnocováním výdeje energie u vojáků sloužících u různých vojenských jednotek.

The aim of the work was to estimate daily energy expenditure of soldiers from land forces, sailors from big rocket battleships, soldiers trained at skin-diving courses and soldiers from Representative Company of Polish Army.

Before starting the research in every unit detailed schedule of the training was prepared. It included character and kind of service, number of training units, utilisation of the free and relax time.

To estimate the energy expenditure electronic measures Type WE 3 were used. These measures work by measuring energy expenditure value calculated from lungs minute ventilation, based on Datta-Ramanathana rate, considering air temperature and pressure factors and verifying correction measurement to standard method of indirect calorimetry. Energy expenditure of such activities as sleep, morning and evening toilet were calculated from „Table of energy expenditure of soldiers serving in different military units” (8).

Daily energy expenditure was achieved by adding caloric expense of particular activities during the day.

As a result of performed researches it was stated that during training lasting in an average 315 min, soldiers from the land troops expended 113.36 kJ/kg of body mass. An average daily energy expenditure - all typical service day schedule activities energetic expenses sum - was 255.62 kJ/kg of body mass.

Assuming that mean soldiers body mass is 70 kg, an average daily energy expenditure was 17 893,4 kJ (1).

Cílem výzkumu bylo zjistit denní výdej energie u vojáků jednotek pozemních sil, námořníků z velkých raketových bitevních lodí, vojáků navštěvujících kurzy sportovního potápění a příslušníků reprezentativní jednotky polské armády.

Před zahájením výzkumu byl vypracován podrobný plán výcviku, který zahrnoval charakter a druh služby, počet hodin, způsob využití volného času atd.

Za účelem zjištění množství vynaložené energie bylo použito elektronické měření typ WE 3. Touto metodou se měří hodnota vydané energie vypočítaná z minutové plicní ventilace na základě rozmezí Datta-Ramanathana. Měření bylo korigováno na standardní tlak a teplotu v souladu s metodou nepřímé kalorimetrie. Výdej energie při spánku a při ranní a večerní hygieně byl vypočítán z „Tabulky výdeje energie u vojáků sloužících u různých vojenských jednotek” (8).

Denní výdej energie jsme získali přidáním kalorické hodnoty příslušných činností prováděných během dne.

Výzkum ukázal, že při výcviku trvajícím v průměru 315 min vydali vojáci sloužící u jednotek pozemních sil 113,36 kJ/kg tělesné hmotnosti. Průměrný denní výdej energie - souhrn energetického výdeje při všech typických činnostech prováděných během dne - byl 255,62 kJ/kg tělesné hmotnosti.

Při předpokládané průměrné váze vojáka 70 kg činil průměrný denní výdej energie 17 893,4 kJ (1).

Table I

Mean daily energy expenditure of soldiers doing their service in different military units

Kind of units	Daily energy expenditure kJ/kg body mass	Daily energy expenditure re-counted for 70 kg kJ
Land Troops	255.62	17 893.4
Sailors on Rocket Battleships	269.78	18 884,6
Diver's Training		
4 months	256.36	17 945.2
2 months	247.98	17 358,6
Representative Company	272.37	19 065,6

Specific and totally different from land troops is service in the Navy (2). Modern equipment of battleships requires special skills for sailors to operate it. It requires not only strenuous mental work but also immense physical efforts. An average daily energy expenditure of the sailors serving on the rocket battle-

Tabulka I

Průměrný denní výdej energie u vojáků při výkonu jejich služby u různých vojenských jednotek

Druh jednotky	Denní výdej energie kJ/kg tělesné hmotnosti	Denní výdej energie přepočten na 70 kg kJ
Pozemní vojsko	255,62	17 893,4
Námořníci raketových bitevních lodí	269,78	18 884,6
Potápěčský kurz		
4měsíční	256,36	17 945,2
2měsíční	247,98	17 358,6
Reprezentativní jednotka	272,37	19 065,6

Specifická a naprosto odlišná od služby u pozemního vojska je služba u námořnictva (2). Ovládání moderních zařízení na bitevních lodích vyžaduje speciální znalosti a mimořádné psychické i fyzické vypětí. Průměrný denní výdej energie u námořníků sloužících na raketových bitevních lodích

hips was 269.78 kJ/kg of body mass. Recounting into average soldiers body mass daily energy expenditure was 18 884.6 kJ.

It is well known that changed, non-typical work conditions have significant influence on total energy expenditure. Such situation is observed during divers and skin-divers training. Organism use energy for such unprofitable environment conditions as lowered water temperature or increased water pressure, except the energy used for diving. Additional factors causing energy expenditure increase is stress.

Average daily energy expenditure during the skin-diver course lasting 4 months was 256.36 kJ/kg of body mass what made 17 945,2 kJ. Low energy expenditure was notified during course lasting 2 months. It indicated 247.98 kJ/kg of body mass what re-counted into average soldiers body mass equalled daily energy expenditure of 17 358,6 kJ (3).

Different and special character has a service in the Representative Company of Polish Army. Specificity of service in this unit results from its aims and tasks. Therefore training schedule includes more time for physical training, drill and other special exercises. Physical tensivity and emotions have a significant influence on organism condition (5).

Soldier's training process in this unit is continuous. When experienced soldiers do their representative duty young ones have intensive training directed to get good physical condition. An average energy expenditure of soldiers doing their service in the Representative Company of PA is 272.37 kJ/kg body mass what makes 19 065.5 kJ/day.

According to the Lehman heavy work classification (6), the physical load of sailors on rocket battleships and soldiers from Representative Company should be treated as very heavy work. Established daily energy expenditure value of soldiers serving in other examined units classified their work as heavy work.

It should be stated that mentioned values of daily energy expenditure refers only to the training days. It may be assumed that during the year after subtracting free days load an average daily energy expenditure will be a little bit lower.

činil 269,78 kJ/kg tělesné hmotnosti, což při průměrné váze vojáka představuje 18 884,6 kJ.

Je dobře známo, že netypické pracovní podmínky mají významný vliv na celkový výdej energie. K takové situaci dochází např. při sportovním potápění. Kromě energie vynaložené na potápění vydává organismus další energii, aby se vyrovnal s nižší teplotou vody nebo vyšším tlakem. Jiným faktorem, který způsobuje zvýšený výdej energie, je stres.

Průměrný denní výdej energie během kurzu sportovního potápění v délce 4 měsíců činil 256,36 kJ/kg tělesné hmotnosti, což představuje 17 945,2 kJ. Během dvouměsíčního kurzu byl zaznamenán nízký výdej energie, a sice 247,98 kJ/kg tělesné hmotnosti, což se při průměrné váze vojáka rovná dennímu výdeji energie 17 358,6 kJ (3).

Zvláštní charakter má služba u reprezentativní jednotky polské armády. Specifičnost služby u této jednotky spočívá v jejích úkolech a cílech. Plán výcviku zahrnuje větší časový prostor pro zvyšování tělesné zdatnosti, drill a další speciální cvičení. Fyzické i psychické vypětí má významný vliv na stav organismu (5).

Výcvik u této jednotky probíhá nepřetržitě. Když zkušení vojáci konají své povinnosti, mají mladí vojáci intenzivní výcvik zaměřený na získání dobré fyzické kondice. Průměrný výdej energie u vojáků reprezentativní jednotky je 272,37 kJ/kg tělesné hmotnosti, což představuje 19 065,5 kJ/den.

Podle Lehmanovy klasifikace náročnosti (6) by fyzická zátěž u námořníků sloužících na raketových bitevních lodích a u vojáků reprezentativní jednotky měla být označena jako velmi vysoká. Výcvik u ostatních jednotek je na základě denního výdeje energie klasifikován jako náročný.

Závěrem je třeba konstatovat, že uvedené hodnoty denního výdeje energie se týkají pouze dnů, kdy probíhá výcvik. Předpokládáme, že v průběhu roku - po odečtení volných dní - bude průměrný denní výdej energie o trochu nižší.

Acknowledgements

This study supported by Research Grant No 148/115C-TOO96 „Żywnienie” from National Research Committee (KBN) in Poland.

Poděkování

Tato studie byla podporována výzkumným grantem č. 148/115C-TOO96 „Żywnienie”, který byl poskytnut Národním výzkumným výborem (KBN) v Polsku.

Překlad PhDr. Jan Kuneš

References

1. BERTRANDT, J. - KŁOS A. - Rozmysł E., i wsp.: Ocena bilansu energetycznego żołnierzy wojsk lądowych. XXIV Sesja Naukowa Komitetu Technologii i Chemii Żywności PAN, Wrocław, 1993, 319-324.

Literatura

1. BERTRANDT, J. - KŁOS A. - Rozmysł E., i wsp.: Ocena bilansu energetycznego żołnierzy wojsk lądowych. XXIV Sesja Naukowa Komitetu Technologii i Chemii Żywności PAN, Wrocław, 1993, 319-324.

2. BERTRANDT, J. - KŁOS, A. - ZABIELSKI, A.: Wydatek energetyczny marynarzy załóg dużych okrętów rakietowych, Lek. Wojsk. 1994, 5-6, 233-236.
3. BERTRANDT, J. - KŁOS, A.: Wydatek energetyczny żołnierzy szkolonych na kursach pływackich w Ośrodku Szkolenia Nurków i Pływackich. W P Warszawa, 1989.
4. KIRSCHNER, H.: Żywnienie a praca. PZWL Warszawa, 1979.
5. KŁOS, A. - SZYMAŃSKI, A.: Ocena wydatku energetycznego młodych mężczyzn pełniących służbę wojskową w Kompanii Reprezentacyjnej WP, Lek. Wojsk. 1996, 9-10, 522-525.
6. LEHMAN, G.: w Rosner J. Postępy ergonomii, PWN Warszawa, 1982.
7. RDZANEK, J.: Lek. Wojsk., 1985, 1-2, 89-93.
8. RDZANEK, J., i wsp.: Tabele wydatków energetycznych żołnierzy różnych rodzajów wojska i służb, WIHiE Warszawa, 1982.
2. BERTRANDT, J. - KŁOS, A. - ZABIELSKI, A.: Wydatek energetyczny marynarzy załóg dużych okrętów rakietowych, Lek. Wojsk. 1994, 5-6, 233-236.
3. BERTRANDT, J. - KŁOS, A.: Wydatek energetyczny żołnierzy szkolonych na kursach pływackich w Ośrodku Szkolenia Nurków i Pływackich. W P Warszawa, 1989.
4. KIRSCHNER, H.: Żywnienie a praca. PZWL Warszawa, 1979.
5. KŁOS, A. - SZYMAŃSKI, A.: Ocena wydatku energetycznego młodych mężczyzn pełniących służbę wojskową w Kompanii Reprezentacyjnej WP, Lek. Wojsk. 1996, 9-10, 522-525.
6. LEHMAN, G.: w Rosner J. Postępy ergonomii, PWN Warszawa, 1982.
7. RDZANEK, J.: Lek. Wojsk., 1985, 1-2, 89-93.
8. RDZANEK, J., i wsp.: Tabele wydatków energetycznych żołnierzy różnych rodzajów wojska i służb, WIHiE Warszawa, 1982.

Received 9. 7. 1999

Do redakce došlo 9. 7. 1999
