

613.21:355.525"324"

**ESTIMATION OF THE DAILY ENERGY
EXPENDITURE OF PILOTS STAYING IN THE
TRAINING CAMP DURING THE WINTER**

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

In the present-day life conditions, the number and intensity of heavy physical work, which has to be done by an average man in every day life, decreases. Physical efforts are still an element of much kind of the professional jobs. They have been and will be a part of general human activity. Together with decreasing number of physical efforts, organism's abilities of adaptation decreases and its limits may be crossed by an even small effort. Therefore, the knowledge about energy

613.21:355.525"324"

**ODHAD DENNÍHO VÝDEJE ENERGIE PILOTŮ
POBÝVAJÍCÍCH VE VÝCVIKOVÉM TÁBOŘE
V ZIMĚ**

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

V současných životních podmínkách se snižuje četnost a intenzita těžké fyzické práce, která musí být vykonávána průměrným člověkem v každodenním životě. Fyzické úsilí je stále ještě prvkem mnoha druhů profesionálních zaměstnání. Bylo, je a bude součástí všeobecné lidské činnosti. Společně se snižujícím se množstvím fyzického úsilí se snižují schopnosti organismu adaptovat se a jeho hranice mohou být překročeny i jenom malou námahou. Tudíž znalost o výdeji energie organismu, který je

expenditure of organism, burdened by work, creates the possibility of dosing the burden, proportionally to the organism's abilities of efficiency. The knowledge of the energy expenditure, which is a basic criterion of organism's work burden, allows classifying the work to the different categories: light, medium heavy, heavy and very heavy. Estimation of the energy expenditure amount of the different daily activities including relaxation allows to establish the daily energy expenditure value. This is a base of preparation of the nutritional norms for different population groups, homogeneous according to sex, age and body mass, doing the same work and staying in the same exterior environmental conditions. It should be underlined that the food energy value is a very important factor, because it is requisite for proper use of all nutritive elements by human organism.

The elementary condition of proper nutrition is keeping the energy balance between organism's energy losses and the energy delivered with food. It is known that long-lasting and unbalanced nutrition leads to health disturbances both in case of malnutrition and surplus of energy and nutritive elements.

If the amount of energy delivered with food is lower, than human's requirement we have got the negative energy balance.

First of all, it causes the significant decrease of body mass. Long-lasting deficiency of energy may lead to serious functional and morphological disturbances. On the contrary, excessive calorie intake compared to the real energy requirement leads to body mass increase, overweight and obesity together with disturbances known as civilisation diseases.

Problems, regarding the energy expenditure estimation, food nutritive value and energy balances, are very important, particularly in the army. Proper balance of energy, expended during training, is very important from medical point of view and has an influence on keeping proper psychophysical condition.

To increase the fitness and to keep proper physical condition once a year every Polish military pilot is obliged to stay four weeks in the training camp.

The aim of this work was the estimation of daily energy expenditure of pilots staying in the training camp in the Tatra Mountains in winter.

The total of 27 pilots aged 35 in average and of mean body mass of 77 kg were examined. Energy expenditure was calculated by Energy Expenditure Measurement Type WE 3. In this apparatus the energy expenditure value was calculated from minute ventilation of lungs, based on Datta-Ramanathana's factor, taking into consideration an air temperature, intermediary pressure factor for Poland and the factor verifying measurements of the intermediary calorimetric model method.

zatížen prací, vytváří možnost dávkování zátěže proporcionálně k schopnostem výkonnosti organismu. Znalost výdeje energie, což je základním kritériem pracovní zátěže organismu, dovoluje klasifikaci práce do různých kategorií: lehká, středně těžká, těžká a velmi těžká. Odhad množství výdeje energie v různých denních činnostech včetně odpočinku dovoluje stanovit hodnotu denního výdeje energie. To je základ přípravy nutričních norem pro různé skupiny populace, homogenní podle pohlaví, věku a tělesné hmotnosti, které vykonávají stejnou práci a pobývají ve stejných vnějších životních podmínkách. Mělo by se zdůraznit, že energetická hodnota potravy je velmi důležitým faktorem, protože je nezbytností pro řádné používání všech nutričních prvků lidským organismem.

Základní podmínkou správné výživy je udržování energetické bilance mezi příjmem energie, která je dodávána jídlem, a výdejem energie. Je známo, že dlouhotrvající a nevyvážená strava vede k poruchám zdraví jak v případě podvýživy, tak nadbytku energie a nutričních prvků.

Pokud je množství energie dodávané jídlem nižší než požadavek organismu, energetická bilance je negativní.

Především to způsobuje značný úbytek tělesné hmotnosti. Dlouhotrvající nedostatek energie může vést k vážným funkčním a morfologickým poruchám. Na druhé straně nadměrný příjem kalorií ve srovnání se skutečným požadavkem energie vede ke zvýšení tělesné hmotnosti, nadváhy a obezity společně s poruchami, které jsou známy jako civilizační nemoci.

Problémy týkající se odhadu výdeje energie, nutriční hodnoty potravy a energetické bilance jsou velmi důležité zvláště v armádě. Správná bilance energie, která je vydána během výcviku, je velmi důležitá ze zdravotnického hlediska a má vliv na udržování řádného psychofyzického stavu.

Pro zvýšení zdatnosti a udržení řádné tělesné kondice je jednou za rok každý polský vojenský pilot povinen zůstat 4 týdny ve výcvikovém táboře.

Cílem této práce bylo odhadnout denní výdej energie pilotů pobývajících ve výcvikovém táboře v Tatrách v zimě.

Bylo vyšetřeno celkem 27 pilotů v průměrném věku 35 let a o průměrné tělesné hmotnosti 77 kg. Výdej energie byl vypočítán pomocí měření výdeje energie typu WE 3. V tomto přístroji byla vypočítána hodnota výdeje energie z minutové plicní ventilace na základě Datta-Ramanathanova faktoru, kdy byla brána v úvahu teplota vzduchu, intermediární tlakový faktor pro Polsko a faktor verifikující měření intermediární kalorimetrické modelové metody.

Table I

Mean daily energy expenditure of pilots staying in the training camp during the winter

Kind of activity	Duration min	Energy expenditure value kJ/min/kg	Energy expenditure value kJ/kg
Morning exercise	15	0.218	3.27
Morning toilet	15	0.249	3.74
Breakfast	20	0.172	3.44
Preparation for training	15	0.114	1.71
Morning briefing	15	0.241	3.62
Training	20* 70**	1.414 0.478	28.28 33.46
Lunch	25	0.172	5.16
Training	135	0.478	64.53
Breaks	75 20	0.084 0.114	6.30 2.28
Preparation for dinner	10	0.114	1.14
Dinner	30	0.172	5.16
Relaxation after dinner	80	0.070	5.60
Athletic training	100	0.218	21.80
Supper	25	0.172	4.30
Free time	210	0.084	17.64
Evening toilet	15	0.249	3.78
Sleep	540	0.070	37.80

* Preparation of the slope

** Skiing

The daily energy expenditure was calculated by adding the costs of typical training activities for every training day. The daily energy expenditure of training activities resulting from the day schedule was calculated as a sum of energy expenditure measurements. Caloric costs of such activities as sleeping, eating, morning and evening toilet and others, were calculated, based on previously performed studies, using „Tables of energy expenditure of Polish soldiers, serving in different kind of military service“, issued by the Military Institute of Hygiene and Epidemiology.

Typical training activities enclosed in the training schedule are skiing on the slopes of different difficulty levels and training in the gym (table I).

The mean energy expenditure during skiing on the slope for less advanced was 0.695 kJ/min, while on the slope for advanced was 0.259 kJ/min. Caloric value of exercises in the gym was 0.304 kJ/min; football 0.617 kJ/min and spine elongation exercises 0.709 kJ/min.

An average energy expenditure of morning activities was 1.22 MJ, training procedures 10.78 MJ, and lunch break 0.92 MJ and sport exercises 1.68 MJ. Evening activities consisted of supper, free time and evening toilet. Mean energy expenditure of evening activities was 1.98 MJ and while sleeping 2.91 MJ.

Tabulka I

Průměrný denní výdej energie pilotů pobývajících ve výcvikovém táboře v zimě

Druh činnosti	Trvání	Hodnota výdeje energie kJ/min/kg	Hodnota výdeje energie kJ/kg
Ranní cvičení	15	0,218	3,27
Ranní hygiena	15	0,249	3,74
Snídaně	20	0,172	3,44
Příprava k výcviku	15	0,114	1,71
Ranní hlášení	15	0,241	3,62
Výcvik	20* 70**	1,414 0,478	28,28 33,46
Občerstvení	25	0,172	5,16
Výcvik	135	0,478	64,53
Přestávky	75 20	0,084 0,114	6,30 2,28
Příprava na hlavní jídlo	10	0,114	1,14
Hlavní jídlo	30	0,172	5,16
Odpočinek po hl. jídle	80	0,070	5,60
Atletický výcvik	100	0,218	21,80
Večeře	25	0,172	4,30
Volný čas	210	0,084	17,64
Večerní hygiena	15	0,249	3,78
Spánek	540	0,070	37,80

* Příprava svahu

** Lyžování

Denní výdej energie byl vypočítán přidáním námahy vynaložené na typické výcvikové činnosti pro každý výcvikový den. Denní výdej energie výcvikových činností vyplývajících z denního rozvrhu byl vypočítán jako součet měření výdeje energie. Kalorický výdej takových činností, jako je spánek, jídlo, ranní a večerní hygiena a další byl vypočten na základě předešlých studií za použití „Tabulek výdeje energie polských vojáků, kteří slouží v různých druzích vojsk“, které byly vydány Vojenským ústavem hygieny a epidemiologie.

Typické výcvikové činnosti zahrnuté do výcvikového programu jsou lyžování na svazích s různými úrovněmi obtížnosti a výcvik v tělocvičně (tabulka I).

Průměrný výdej energie během lyžování na svahu pro méně pokročilé byl 0,695 kJ/min, zatímco na svahu pro pokročilé byl 0,259 kJ/min. Kalorická hodnota cvičení v tělocvičně byla 0,304 kJ/min; fotbal 0,617 kJ/min a cvičení na protahování páteře 0,709 kJ/min.

Průměrný výdej energie ranních činností byl 1,22 MJ, výcvikových postupů 10,78 MJ, polední přestávky 0,92 MJ a sportovních cvičení 1,68 MJ. Večerní činnosti se skládaly z večeře, volného času a večerní hygieny. Průměrný výdej energie večerních činností byl 1,98 MJ a při spánku 2,91 MJ.

Mean daily energy expenditure was 19.49 MJ. Morning activities covered 6.2 % of daily energy expenditure, training 55.3 % and dinner break 4.7 %. Sport activities made 8.7 %, evening activities 10.2 per cent and sleep 14.9 % of daily caloricity (Fig. 1).

Mean daily energy expenditure of military pilots staying in the training camp was 19.49 MJ and was classified according to established norms as a heavy work.

Acknowledgements

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

Průměrný denní výdej energie byl 19,49 MJ. Ranní činnosti pokrývaly 6,2 % denního výdeje energie, výcvik 55,3 % a přestávka na hlavní jídlo 4,7 %. Sportovní aktivity tvořily 8,7 %, večerní aktivity 10,2 procent a spánek 14,9 % denního energetického výdeje (obr. 1).

Průměrný denní výdej energie vojenských pilotů pobývajících ve výcvikovém táboře byl 19,49 MJ a byl klasifikován podle stanovených norem jako těžká práce.

Poděkování

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

Překlad D. Uhlířová

Received 28. 9. 1998

Do redakce došlo 28. 9. 1998

