

*Х.Х. Лавинский<sup>1</sup>, Я.Н.Борисевич<sup>1</sup>, Н.Л. Бацукова<sup>1</sup>, Е.А. Лосицкий<sup>2</sup>,  
А.И. Чаховский<sup>2</sup>*

## **Энерготраты военнослужащих**

*Белорусский государственный медицинский университет<sup>1</sup>*

*Республиканский центр спортивной медицины<sup>2</sup>*

Ключевые слова: энергоотраты, прямая, непрямая, алиментарная энергетика, хронометражно-табличный метод

В статье рассмотрены методы определения энергетических затрат у военнослужащих, возможности их практического применения. Подчеркивается актуальность исследования данной проблемы. Отмечена значительная величина колебаний энергетических затрат военнослужащих в зависимости от рода войск, характера учебно-боевой деятельности и иных внешних факторов.

В конце 60-х годов 19 века выдающийся французский ученый К.Бернар предложил концепцию о постоянстве внутренней среды организма как основе свободной и независимой жизни [1]: такова сущность одного из фундаментальных законов биологии. В 20-х годах 20 века У.Кеннон [16] конкретизировал данное понятие, дав ему название гомеостазис (homeo – подобный, постоянный; stasis - состояние). Под гомеостазом он подразумевал устойчивое состояние организма, при котором ход физиологических процессов не нарушается. Наоборот, стойкое нарушение гомеостаза – это болезнь.

Согласно современным представлениям, постоянство условий внутренней среды воспроизводится организмом с помощью механизмов гомеостатического регулирования, важнейшими из которых является обмен веществ и энергии [2].

Большинство ученых рассматривают энергию, освобождающуюся при окислении питательных веществ, едва ли не главным условием жизни. В 1748 г.

М.В.Ломоносов впервые сформулировал закон сохранения материи и энергии, он указал на зависимость теплообразования в организме от количества пищи [13].

Большой вклад в изучение энергетического обмена внесли В.В.Пашутин и его ученики: В.Посажный, А.Садовень, С.Костюрик, А.Авроров, А.Лихачев. В Санкт-Петербурге в Военно-медицинской академии был сконструирован калориметр, который использовался для определения энерготрат человека путем учета теплоотдачи организма [6].

В настоящее время в распоряжении ученых имеется ряд методов непрямой энергетрики: метод газообмена или респираторной энергетрики, хронометражно-табличный метод, метод, основанный на использовании коэффициентов физической активности, и метод алиментарной энергетрики [4]. Вполне естественно, что каждый из методов определения энергетических затрат, включая метод прямой энергетрики, имеют как положительные характеристики, так и недостатки.

Главной целью настоящей публикации является обсуждение величин энерготрат военнослужащих различных родов войск и военных специалистов. При этом, как нам представляется, весьма важно отметить причины и условия, приводящие как к увеличению, так и к уменьшению величин расхода энергии. Несоблюдение закона энергетической адекватности питания (энергетического баланса организма) может быть причиной изменений массы, структуры тела, физической

работоспособности и боеспособности военнослужащих. Одновременно необходимо указать возможности их применения в реальных условиях учебно-боевой деятельности войск.

Как было отмечено выше, труд военнослужащих характеризуется значительно большей дифференцированностью нежели труд специалистов, работающих в народном хозяйстве [6, 8]. Учебно-боевая деятельность военнослужащих даже в пределах одной, отдельно взятой специальности, имеет весьма существенные различия и, соответственно, обуславливает значительные колебания величин энергозатрат. Кроме того, уровень энергозатрат военнослужащих в большей мере зависит от характера (напряженности) учебно-боевой деятельности, возможностей технического обеспечения, условий размещения, климата, сезона года, рельефа местности.

По данным ряда авторов, расход энергии солдат при гарнизонной службе составлял 3500-3900 ккал, а во время учений 4200 ккал в сутки [6].

Б.Д.Кравчинский и П.И.Серебренников в 1930, 1931 годах преимущественно с помощью хронометражно-табличного метода оценили расход энергии военнослужащих стрелкового полка при казарменном расположении зимой в 3550 ккал и 3650-3926 ккал в сутки в условиях лагерного обучения летом [10, 11]. Во время летних учений энергозатраты воинов-стрелков увеличивались до 4225 ккал в сутки, а в ходе зимних учений до 4730 ккал, расчет производился на 65 кг массы тела [11]. По данным В.А.Углова [6], члены экипажа легкого танка расходовали 3500 ккал в сутки, а механик-водитель танка, по С.Прикладовицкому, в зависимости от характера рабочей нагрузки, тратит в сутки от 3800 до 4200 ккал [15]. И.М.Бузник, изучавший энергозатраты военнослужащих стрелковой части в высокогорье, высота 2500-3000 м, установил, что суточный расход энергии был равен 3943-4652 ккал. В аналогичных условиях энергозатраты специалистов операторского профиля летом составляли 3027-3321 ккал в сутки [5]. По мнению большинства авторов, летчики расходуют около 3000-3500 ккал в сутки [6].

В 1960-1970 годы в связи с ростом технического обеспечения военнослужащих, в первую очередь, развитием средств передвижения значительно увеличились пределы колебаний величин энергозатрат. У мотострелков суточный расход энергии составил 3063-3750 ккал, при пересчете на 65 кг массы тела. Расход энергии за 20 дней эксперимента у мотострелков был равен 3574 ккал/66кг/сутки, в том числе, в обычные дни учебно-боевой подготовки – 3307 ккал/66кг/сутки.

Исследования энергозатрат проводились с использованием метода алиментарной энергетрики [3,7]. При определении величин расхода энергии на отдельные элементы боевой подготовки военнослужащих следует использовать метод газообмена. По данным И.М.Бузника и М.М.Дьяконова, расход энергии (на массу тела – 66 кг) составил: при переползании – 7,0; окапывании – 6,0-8,0; тактической подготовке, в целом, - 8,5; огневой подготовке - 4,2; строевой подготовке – 2,3; при марш-броске – 7,0-10,0; а во время атаки – 17,4 ккал/мин. В.П.Загрядский и Д.Н.Давиденко установили, что суточный расход энергии у специалистов радиотехнических войск был равен 2500-3500 ккал [9]. По данным А.М.Медведева, А.Е.Печеницына, П.И.Чеснокова с соавторами, энергозатраты полярников антарктических экспедиций и на дрейфующих станциях «Северный

полюс» в зависимости от специальности, характера и напряженности труда колебались от 4000 до 5000 ккал [14].

В заключение следует отметить высокую степень актуальности исследований проблемы энерготрат военнослужащих. Важное значение данной проблемы обуславливается необходимостью формирования оптимального статуса питания, состояния здоровья в связи с характером питания военнослужащих, обеспечения должной работоспособности и боеспособности. Опыт изучения энерготрат военнослужащих свидетельствует, что величины энерготрат претерпели изменения в связи с ростом технического обеспечения войск, однако уровень их подвержен значительным колебаниям, оставаясь в экстремальных ситуациях крайне высоким. При исследовании энерготрат военнослужащих могут быть все, указанные выше, методы непрямой энергетрии: применение того или иного метода зависит от конкретных целей и задач.

#### Литература

1. Бернар, К. Курс общей физиологии. Жизненные явления, общее животным и растениям / К. Бернар. СПб.: Билибин, 1878. 316 с.
2. Беркович, Е. М. Энергетический обмен в норме и патологии / Е. М. Беркович. М.: Медицина. 1964. 332 с.
3. Бузник, И. М. Определение расхода энергии методом точного учета калорийности принятой пищи и контроля за весом тела: автореф. дис. ... канд. / И. М. Бузник. Л., 1951. 15 с.
4. Бузник, И. М. Энерготраты у солдат в период зимних тактических учений / И. М. Бузник // Воен.-мед. журн. 1964. № 10. С. 50–51.
5. Бузник, И. М. Энерготраты у военнослужащих в горах и требования к питанию в этих условиях / И. М. Бузник // Воен.-мед. журн. 1968. № 1. С. 63–65.
6. Бузник, И. М. Энергетический обмен и питание / И. М. Бузник. М.: Медицина, 1978. 335 с.
7. Бузник, И. М. Энерготраты военнослужащих / И. М. Бузник, М. М. Дьяконов // Материалы IV военно-научной конференции по вопросам питания личного состава ВС СССР. 27–28 марта 1974 г. Ленинград, 1974. С. 9–11.
8. Загрядский, В. П. Сравнительная энергетическая оценка различных видов военного труда / В. П. Загрядский // Материалы конференции, посвященной 100-летию кафедры общей и военной гигиены. Л., 1971. С. 37–38.
9. Загрядский, В. П. Об энергетической стоимости операторской деятельности / В. П. Загрядский, Д. Н. Давиденко // Материалы IV военно-научной конференции по вопросам питания личного состава ВС СССР. 27–28 марта 1974 г. Ленинград, 1974. С. 15–16.
10. Кравчинский, Б. Д. Опыт энергетической оценки военно-трудовых процессов красноармейца стрелковой части / Б. Д. Кравчинский, П. И. Серебренников // Воен.-мед. журнал. 1930. Т. 1. Вып. 5–6. С. 82–90.
11. Кравчинский, Б. Д. Бюджет времени и энергетическая оценка рабочего дня красноармейца / Б. Д. Кравчинский, П. И. Серебренников // Воен.-мед. журнал. 1931. № 2. Вып. 4. С. 337–342.
12. Кузьмич Н. С. Физиологические особенности военного труда личного состава бронетанковых и мотострелковых войск: избранные лекции по физиологии военного труда / Н. С. Кузьмич; под. ред. А. С. Мозжухина. Л., 1972.

С. 128–139.

13. Ломоносов, М. В. Избранные труды по физике и химии / М. В. Ломоносов; под ред. А. В. Топчиева. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1961. 650 с.

14. Медведев, А. Н. Об организации питания полярников антарктических экспедиций и дрейфующих станций «Северный полюс» / А. Н. Медведев [и др.] // Материалы IV военно-научной конференции по вопросам питания личного состава ВС СССР. 27–28 марта 1974 г. Ленинград, 1974. С. 25–26.

15. Прикладовицкий, С. Материалы и характеристики рабочего дня и особенностей службы механика-водителя танка / С. Прикладовицкий // Воен.-мед. журн. 1932. Т. 2. Вып. 1. С. 18–27.

16. Cannon, W. B. Organization for physiological homeostasis / W. B. Cannon // *Physiol. rev.* 1929. № 3, 4, Vol. 9. P. 399–431.