



УДК 577.125.8:612.792.1-057.36

© 2007

**В. І. Варус, Т. С. Брюзгіна, О. А. Белов, С. С. Соловська,  
Ю. М. Депутат**

### **Зміни ліпідних показників у поті осіб, діяльність яких пов'язана з військовою службою**

*(Представлено членом-кореспондентом НАН України О. В. Каркушком)*

*The changes of the fatty acid composition of lipids of persons' sweat, whose activity is related to a military service, are investigated. The authentic changes are established, which allows ones to use the non-invasive biological object as a criterion of rating the desadaptation processes running in military men.*

Умови життя та професійна діяльність військовослужбовців ставлять серйозні вимоги до функціональних можливостей людини [1]. У більшості галузей військової праці організм військовослужбовця зазнає впливу комплексу факторів, які нерідко значно знижують рівень працездатності [2]. Підґрунтям такого процесу є особливий стан функціонального напруження, яке призводить до змін нервової та ендокринної регуляції, зменшення енергетичних резервів і негативних метаболічних зрушень [3]. Існує думка, що на стан здоров'я молоді допризовного віку впливають екзогенні та ендогенні чинники: погіршення характеру харчування, зниження рухової активності, вживання алкоголю, паління, значні психоемоційні перенапруження, порушення режиму навчального процесу та відпочинку, дія екологічних факторів [4]. Тому природно, що рівень психічного та фізичного здоров'я призовників не завжди відповідає поставленими вимогам, а в деяких випадках не може забезпечити адаптацію до високих психічних і фізичних навантажень [5]. Відомо, що ліпіди відіграють важливу роль у розвитку компенсаторно-приспосувальних реакцій організму при дії надзвичайних подразників. При стресі найбільш очевидною є їх участь у пластичних, енергетичних і регуляторних процесах. Доведено, що основним субстратом процесу ліпідної пероксидації є переважно поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) [6].

Завданням наших досліджень було вивчення змін ліпідних показників у поті осіб, діяльність яких пов'язана з військовою службою, методом газорідинної хроматографії (ГРХ).

Обстежено три групи осіб: першу групу склали 36 ліцеїстів віком 15–16 років і 19 учнів того ж віку як контроль; другу — 116 призовників віком 18–19 років з відповідним контролем (15 осіб); третю — 28 військовослужбовців віком 25–35 років з відповідним контролем (25 осіб).

Об'єктом дослідження вибрали біологічний матеріал неінвазійного характеру — піт, збір якого проводили зранку, натщесерце. Підготовку поту для виділення ліпідів і їх газохроматографічний аналіз виконували за методикою [7]. У спектрі жирних кислот (ЖК) ліпідів поту було ідентифіковано 10 найбільш інформативних кислот: C<sub>14:0</sub> — міристинова, C<sub>15:0</sub> — пентадеканова, C<sub>16:0</sub> — пальмітинова, C<sub>16:1</sub> — пальмітоолеїнова, C<sub>17:0</sub> — маргарина, C<sub>18:0</sub> — стеаринова, C<sub>18:1</sub> — олеїнова, C<sub>18:2</sub> — лінолева, C<sub>18:3</sub> — ліноленова, C<sub>20:4</sub> — арахідонова.

Піки ЖК ідентифікували шляхом порівняння їх з часом утримання піків стандартних ЖК. Кількісну оцінку спектрів ЖК ліпідів поту проводили шляхом виміру площ піків метильованих похідних ЖК і визначення їх вмісту у відсотках. Отримані результати обробляли методом варіаційної статистики з використанням критерію *t*-Стюдента.

Результати газохроматографічного аналізу жирнокислотного складу ліпідів поту обстежених груп осіб зведено у табл. 1–3.

За ліпідними показниками поту ліцеїсти були розділені на дві групи, які мають відмінності переважно за рівнем ПНЖК за рахунок арахідонової ЖК (табл. 1). Для обох груп ліцеїстів у порівнянні з контролем відмічається імовірна відмінність за насиченістю ліпідного комплексу. Такий стан жирнокислотної формули може свідчити про активацію

Таблиця 1. Жирнокислотний склад ліпідів поту ліцеїстів, %

Назва ЖК	Контроль, <i>n</i> = 19	I група, <i>n</i> = 20	II група, <i>n</i> = 16
C <sub>14:0</sub>	11,2 ± 1,0	12,4 ± 0,7	17,8 ± 0,8
C <sub>16:0</sub>	38,4 ± 2,1	43,5 ± 2,1	39,5 ± 2,0
C <sub>17:0</sub>	–	3,0 ± 0,3	3,9 ± 0,3
C <sub>18:0</sub>	13,4 ± 0,9	6,9 ± 0,5	9,4 ± 0,6
C <sub>18:1</sub>	15,7 ± 0,8	9,1 ± 0,6*	11,9 ± 0,9
C <sub>18:2</sub>	16,1 ± 1,0	3,5 ± 0,3*	4,7 ± 0,5*
C <sub>18:3</sub>	0,7 ± 0,05	0,4 ± 0,3	0,4 ± 0,3
C <sub>20:4</sub>	4,5 ± 0,5	21,2 ± 1,5*	12,4 ± 0,8*
Сума насичених ЖК	63,0 ± 1,2	65,8 ± 1,5	70,6 ± 1,8
Сума ненасичених ЖК	37,0 ± 1,2	34,2 ± 1,5	29,4 ± 1,8
Сума ПНЖК	21,3 ± 1,1	25,1 ± 1,3	17,5 ± 1,5

\**p* < 0,05 порівняно з контролем.

Таблиця 2. Жирнокислотний склад ліпідів поту призовників, %

Назва ЖК	Контроль підлітків, <i>n</i> = 15	I група, <i>n</i> = 71	II група, <i>n</i> = 45
C <sub>14:0</sub>	11,2 ± 1,0	18,7 ± 1,0*	22,2 ± 1,5*
C <sub>15:0</sub>	–	5,7 ± 0,7	5,4 ± 0,6
C <sub>16:0</sub>	38,4 ± 2,1	37,3 ± 2,0	27,5 ± 2,3*
C <sub>16:1</sub>	–	8,6 ± 0,9	9,8 ± 0,8
C <sub>17:0</sub>	–	2,5 ± 0,3	2,4 ± 0,3
C <sub>18:0</sub>	13,4 ± 0,9	7,3 ± 0,7*	4,7 ± 0,6*
C <sub>18:1</sub>	15,7 ± 0,8	8,4 ± 0,9*	8,1 ± 1,2*
C <sub>18:2</sub>	16,1 ± 1,0	4,3 ± 0,5*	3,5 ± 0,5*
C <sub>18:3</sub>	0,7 ± 0,05	1,8 ± 0,3*	2,8 ± 0,3*
C <sub>20:4</sub>	4,5 ± 0,5	5,4 ± 0,6	12,8 ± 1,5*
Сума насичених ЖК	63,0 ± 1,2	71,5 ± 2,0*	62,4 ± 1,9
Сума ненасичених ЖК	37,0 ± 1,2	28,5 ± 2,0*	37,6 ± 1,9
Сума ПНЖК	21,3 ± 1,1	11,5 ± 1,6*	20,3 ± 1,5

\**p* < 0,05 порівняно з контролем.

Таблиця 3. Жирнокислотний склад ліпідів поту військовослужбовців, %

Назва ЖК	Контроль, $n = 25$	I група (25 год), $n = 20$	II група (35 год), $n = 8$
C <sub>14:0</sub>	–	6,1 ± 0,5	26,7 ± 1,5
C <sub>16:0</sub>	49,5 ± 2,5	20,1 ± 1,5	20,6 ± 1,0
C <sub>17:0</sub>	–	2,4 ± 0,3	3,1 ± 0,3
C <sub>18:0</sub>	9,1 ± 1,0	5,2 ± 0,6*	3,3 ± 0,4*
C <sub>18:1</sub>	28,1 ± 1,8	6,6 ± 0,6*	3,2 ± 0,4*
C <sub>18:2</sub>	11,6 ± 0,6	3,3 ± 0,3*	7,5 ± 0,8*
C <sub>18:3</sub>	0,7 ± 0,08	0,3 ± 0,05	2,9 ± 0,3*
C <sub>20:4</sub>	1,2 ± 0,2	56,0 ± 2,0*	32,7 ± 1,3*
Сума насичених ЖК	58,6 ± 1,3	33,8 ± 1,8*	53,7 ± 1,8
Сума ненасичених ЖК	41,4 ± 1,3	66,2 ± 1,8*	46,3 ± 1,8
Сума ПНЖК	13,5 ± 0,8	59,6 ± 1,6*	43,1 ± 1,5*

\* $p < 0,05$  порівняно з контролем.

процесу ліпідної пероксидації, яка викликає дефіцит есенційної ЖК (вміст C<sub>18:2</sub> нижчий за контроль) і призводить до інгібування і порушення утворення біорегуляторів на етапі ейкозаноїдів, що узгоджується з даними літератури [6]. Підвищений рівень арахідонової ЖК у ліцеїстів обох груп свідчить про зміни в механізмі адаптації. А отже, під час учбового процесу істотного впливу зазнає ендокринна система ліцеїстів, що виявляється у змінах їх ліпідних показників поту, і це може призводити до погіршення стану здоров'я.

Призовники за ліпідними показниками поту також були розділені на дві групи залежно від рівня ПНЖК за рахунок вмісту арахідонової ЖК (табл. 2). Відмінним від контрольних показників для обох груп є наявність пальмітоолеїнової ЖК, а знижений вміст пальмітинової ЖК може свідчити про деструкцію лецитинової фракції фосфоліпідів у результаті активації процесу ПОЛ. Імовірно зменшення вмісту стеаринової і олеїнової ЖК у ліпідному комплексі поту у призовників обох груп обумовлена порушенням ліпідного метаболізму. Такі зміни складу ліпідів поту свідать про активацію процесів ПОЛ, що викликає різнонаправлені зміни суми ПНЖК і може бути однією з причин погіршення стану здоров'я.

При обстеженні військовослужбовців за ліпідними показниками поту було сформовано дві групи осіб залежно від рівня арахідонової ЖК при порівнянні з контролем (табл. 3). Між собою групи відрізнялися за вмістом як арахідонової, так і міристинової ЖК, яка є одним з критеріїв оцінки порушень ліпідного метаболізму в ендокринній системі. Імовірно підвищений рівень ПНЖК, переважно за рахунок підвищеного вмісту арахідонової ЖК, може свідчити про порушення в механізмі адаптації. Отримані дані показали, що робота в умовах психоемоційного напруження справляє негативний вплив на ліпідний метаболізм осіб більш старшого віку.

Проведені дослідження дозволяють зробити висновок про те, що неінвазійний біологічний об'єкт — піт можна використовувати як критерій оцінки порушень ліпідного метаболізму в організмі.

1. *Погодин Ю. Н., Новиков В. С., Боченков А. А.* Психологическое обеспечение профессиональной деятельности военных // *Воен. мед. журн.* – 1998. – № 11. – С. 27–36.
2. *Березин Ф. Б.* Психическая и психофизиологическая адаптация человека. – Ленинград: Наука. – 1998. – С. 269–270.
3. *Трифонов Е. В.* Психофизиология профессиональной деятельности. – Санкт-Петербург, 1996. – 316 с.
4. *Ильин А. Г., Агапова Л. А.* Функциональные возможности организма и их значение в оценке состояния здоровья подростков // *Гигиена и санитария.* – 2000. – № 5. – С. 43–48.
5. *Рахманов Р. С., Покровский А. В., Дюдяков А. А.* О влиянии образа жизни и экологических факторов на состояние здоровья молодежи допризывного возраста // *Там же.* – 1999. – № 2. – С. 19–21.

6. *Афонина Г. Б., Курюк Л. А.* Липиды, свободные радикалы и иммунный ответ. – Киев: Изд. Нац. мед. ун-та, 2000. – 285 с.
7. *Коляденко В. Г., Степаненко В. И., Брюзгина Т. С.* Газохроматографическое определение спектра жирных кислот липидов пота // *Клинич. лаб. диагностика.* – 1993. – № 6. – С. 9–10.

*Національний медичний університет  
ім. О. О. Богомольця, Київ  
НДІ проблем військової медицини  
Збройних Сил України, Ірпінь*

*Надійшло до редакції 31.05.2006*