

*Засорин А.А.*

## **Влияние озонотерапии на микробиологическую характеристику возбудителей гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей у военнослужащих**

ГОУ ВПО "Уральская государственная медицинская академия" Минздрасоцразвития России, г. Екатеринбург

*Zasorin A.A.*

### **Influence of ozonotherapy on microbiological description of exciters suppurative dis-eases of soft tissues in militarymen**

#### **Резюме**

В исследовании дана оценка эффективности озонотерапии в комплексном лечении гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей у военнослужащих с помощью основных показателей течения раневого процесса (сроки очищения ран от фибрина, появление грануляций, краевой эпителизации, среднесуточного процента уменьшения площади). Изучены основные возбудители хирургической инфекции мягких тканей, а также тенденции формирования резистентности микрофлоры. В исследование были включены 310 пациентов: 155 пациентов основной, где в комплексе с традиционным лечением проводилась озонотерапия и 155 контрольной группы, получавших только традиционное лечение. Изучение показателей проводилось на первые, четвертые, десятые сутки. Отмечено достоверное улучшение показателей течения раневого процесса, на фоне использования озонотерапии, в сравнении с традиционным лечением.

**Ключевые слова:** гнойно-воспалительные заболевания мягких тканей, озонотерапия

#### **Summary**

The evaluation of efficacy of ozone therapy was done in this study in complex treatment suppurative diseases of soft tissues in military man using basic indications of wound process (timelines of wounds cleansing from fibrin granulations and marginal epitalization appearance, average daily procent of area reduction), microbial contamination of wounds, criteria of Systemic Inflammation Response Syndrome. 310 patients were enrolled in the study: 155 patients were dispensed to the basic group where traditional treatment and ozone therapy were conducted, and 155 patients were dispensed to the control group where only traditional treatment was conducted. For the first, fourth, tenth days it was conducted indications studying. There was registered the reliable improvement of indications of wound process, tendency to normalization of basic criteria of Systemic Inflammation Response Syndrome at a time when ozone therapy was conducted in comparison with traditional treatment.

**Key words:** suppurative diseases of soft tissues, Ozone Therapy

#### **Введение**

Лечение гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей (ГВЗМТ) у военно-служащих представляет серьезную проблему. В структуре заболеваемости, по данным об-ращаемости в медицинские пункты воинских частей, такие больные составляют более 24%, а у каждого пятого из них, развиваются осложненные формы гнойной хирургической инфекции, требующие стационарного лечения и решения вопроса о закрытии кожного дефекта. По данным литературы [1, 3, 5] и годовых отчетов за период с 2002 по 2010 гг. высокий уровень заболеваемости в вооруженных силах во многом обеспечивается за счет XII класса – болезней кожи и подкожной клетчатки. В структуре по-прежнему преобладают ГВЗМТ, а их доля у военнослужащих по призыву и контракту из года в

год остается высокой и не имеет тенденции к снижению.

При этом важным фактором, определяющим исход лечения, наряду с адекватным хирургическим пособием, является микробиологическая характеристика ран пациентов с ГВЗМТ. Однако широкий спектр возбудителей, выделяемых у этих пациентов, противоречивые данные о чувствительности полученных штаммов, особенности формирования резистентности, зачастую затрудняют выбор антибактериальных препаратов для стартовой терапии и делают актуальными применение биофизических методов воздействия [6-9].

При комплексном подходе к лечению заболеваний, связанных с хирургической инфекцией, озонотерапия (ОТ) является ценным и эффективным методом. [2, 4]. В связи с этим представляет интерес изучение влияния ОТ

на течение раневого процесса, а также бактериологическую эффективность лечебных мероприятий при ГВЗМТ.

**Цель работы** – улучшить результаты лечения пациентов с ГВЗМТ путем включения ОТ в комплекс лечебных мероприятий.

## Материалы и методы

В исследование были включены 310 пациентов с ГВЗМТ, имевшие первичный ха-рактер инфекции 2, 3 и 4 уровней поражения [8]. Все пациенты были военнослужащими срочной службы в возрасте 19,1±0,7 лет, проходившими лечение в отделении хирургических инфекций ФГУ «354 ОВК» МО РФ в период с 2002 по 2010гг.

Выделение и культивирование микроорганизмов проводилось по стандартным методикам (Приказ МЗ СССР от 22.04.1985г) «Об унификации бактериологических – бактериологических методов исследования, применяемых в клинко-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждений). Чувствительность микрофлоры определялась диско-диффузионным методом. Посевы из ран на питательную среду проводились в ходе первичной операции, которая заключалась в радикальной хирургической обработке гнойного очага, обязательным условием которой являлась полноценная некрэктомиа. В дальнейшем посевы повторялись в четвертые и десятые сутки.

Все пациенты получали идентичное местное лечение с учетом остроты гнойного процесса. При значительном количестве гнойного отделяемого и выраженном отеке тканей раны использовались мази на водораствор-

имой основе (левомеколь, диоксициноловая мазь), а при скудном отделяемом применялся 1% раствор йодоперона.

При первичных неосложненных инфекциях мягких тканей назначался амоксицилин/клавуланат в стандартных дозировках. При осложненных инфекциях кожи и мягких тканей использовали комбинацию клиндамицин и цефотаксим (или цефтриаксон), кроме того использовались амоксицилин/клавуланат. При риске или выделении MRSA назначался линезолид или ванкомицин.

Все пациенты, включенные в исследование, были разделены на две группы. Основную группу составили 155 пациентов, которым в комплексе с традиционным лечением проводилась местная и системная ОТ. Для производства озона использовался озонатор «Медозонс-БМ» и А-с-ГОКСФ-5-02-ОЗОН. После снятия повязки и обработки поверхности раны озон-кислородная смесь с концентрацией озона 5 мг/л подавалась в камеру с пораженным сегментом конечности проточным методом постоянно со скоростью 1 л/мин. Время экспозиции 20 минут. Системная озонотерапия проводилась внутривенной инфузией 400 мл озонированного физиологического раствора, барботированного озонкислородной смесью концентрацией 5 мг/л на выходе из аппарата в течение 20 минут. Концентрация озона в растворе составила 0,7+0,063 мг/л. Контрольную группу составили 155 пациентов, получавших традиционное лечение по описанным выше принципам.

По изучаемым показателям статистические различия между группами пациентов отсутствовали (таблица 1).

**Таблица 1. Общая характеристика пациентов с ГВЗМТ перед началом лечения**

| показатель  |  | Основная группа<br>(n=155) | Контрольная группа<br>(n=155) |
|---|--|----------------------------|-------------------------------|
| Пол (мужской) Абс(%)  |  | 155(100%)                  | 155(100%)                     |
| Возраст (лет) М±σ   |  | 19,15±0,7                  | 19,2±0,4                      |
| давность заболевания (сутки) М±σ                                |  | 11,4±2,31                  | 11,2±1,9                      |
| Локализация процесса  | бедро Абс(%)   | 7 (4,6%)                   | 7(4,6%)                       |
|   | голень Абс(%)  | 108 (69,7%)                | 108 (69,7%)                   |
|   | стопа Абс(%)   | 29 (18,7%)                 | 28 (18,0%)                    |
|   | кисть Абс(%)   | 9 (5,8%)                   | 10 (6,5%)                     |
|   | предплечье Абс(%)  | 1 (0,6%)                   | 1 (0,6%)                      |
|   | плечо Абс(%)   | 1 (0,6%)                   | 1 (0,6%)                      |
| Причина процесса  | травма   | 46 (29,7%)                 | 43 (27,7%)                    |
|   | Микротравма и потертости                                     | 68 (43,8%)                 | 70 (45,2%)                    |
|   | Рожистое воспаление (при распространении на подлежащие слои) | 29 (18,7%)                 | 31(19,8%)                     |
|   | патомимия  | 5 (3,2%)                   | 5 (3,5%)                      |
|   | Этиология не выяснена  | 7 (4,6%)                   | 6 (3,8%)                      |
| Распределение по уровням поражения<br>D. H. Ahrenholz<br>(1991) | II уровень поражение подкожной клетчатки                     | 62 (40%)                   | 59 (38,1%)                    |
|   | III уровень поражение поверхностной фасции                   | 79 (51%)                   | 80 (51,6%)                    |
|   | IV уровень поражение мышц и глубоких фасциальных структур    | 14 (9%)                    | 16 (10,3%)                    |
| Количество микробных тел, КОЕ/мл                                | >10 <sup>5</sup> Абс(%)                                      | 155 (100%)                 | 155 (100%)                    |

Таким образом, пациенты, включенные в исследование, были молодого трудоспособного возраста, мужского пола, с давностью процесса более десяти дней. Преимущественной локализацией процесса была голень на уровне поверхностной фасции или в под-кожной клетчатке. По данным бактериологического исследования ран, после хирургического лечения флегмон, во всех случаях микробная обсемененность их составила более 105 КОЕ/мл.

## Результаты и обсуждение

Все пациенты основной группы, независимо от локализации и этиологии ГВЗМТ, хорошо перенесли местную и системную ОТ, осложнений и нежелательных явлений не наблюдалось.

Этиологическая структура выделенных микроорганизмов в основной и контрольной группах на первые, четвертые и десятые сутки лечения представлена в таблице 2.

Спектр возбудителей при гнойных процессах мягких тканей в основной массе был представлен аэробными микроорганизмами (таблица 2). Результаты микробиологических исследований свидетельствуют о том, что в большинстве случаев возбудитель высевался в монокультуре. В структуре микроорганизмов доминировал *Staphylococcus aureus*. У 24(15,5%) и 21(13,5%) на первые сутки, на четвертые у 11 (7,1%) и 15(9,8%) пациентов основной и контрольной групп соответственно при бактериологическом исследовании определялся контaminант, коагулазонегативный *Staphylococcus epidermidis*. Неклостридиальная анаэробная микрофлора встречалась в 5,2% в основной и 4,6% в контрольной группе. Основной причиной инфекционного процесса в этих ситуациях являлась патомимия.

Сравнительный анализ качественного состава микрофлоры в исследованных группах показал увеличение числа отрицательных результатов бактериологического исследования на четвертые сутки в основной группе (54,3%), в сравнении с контрольной (32,9%). Обращает внимание эффективность воздействия ОТ на анаэроб-

ную флору в основной группе. На десятые сутки в основной группе, у всех пациентов, имели место отрицательные результаты бактериологического исследования. В контрольной группе, в указанный временной интервал, результаты бактериологического исследования были положительными у 23,8% пациентов. Кроме того, к десятым суткам в контрольной группе происходило увеличение *Pseudomonas Aeruginosa* до 10,4%, что свидетельствует о наличии вторичной контаминации ран в отсутствие воздействия ОТ.

Учитывая, что бактериологическое исследование занимает длительное время необходимо начинать антибактериальную терапию параллельно с оперативным пособием, включающим в себя адекватное дренирование гнойного процесса с полноценной некрэктомией.

Анализ чувствительности возбудителей ГВЗМТ к различным антибактериальным препаратам представлен в таблице 3.

Обнаруженная при большинстве бактериологических исследований кокковая флора, оказалась во всех случаях чувствительной к ванкомицину и линезолиду. Возбудитель *Staphylococcus aureus* MSSA оказался чувствительным к амоксицилину и ципрофлоксацину и клиндамицину, несколько ниже чувствительность была к цефалоспорином и ампициллину. При исследовании чувствительности *Staphylococcus aureus* MRSA выявлена резистентность данного возбудителя к большинству применяемых препаратов.

Обращает внимание увеличение количества пациентов с выделенным из ран возбудителем *Pseudomonas Aeruginosa* к десятым суткам, а также рост резистентности данного возбудителя к антибактериальным препаратам за исключением ванкомицина и линезолида.

Была проведена оценка различий адекватности режимов антибактериальной терапии в исследуемых группах методом Wilson и расчетом 95% доверительных интервалов.

Результаты антибактериальной терапии у пациентов основной и контрольной групп представлены в таблице 4.

Положительный клинический эффект (выздоровление) был достигнут у всех пациентов основной и контрольной групп.

Таблица 2. Частота выделения микроорганизмов из ран при ГВЗМТ

| Род и вид микроорганизмов                     | Основная группа (n=155)<br>Абс. (%) |                        |            | Контрольная группа (n=155)<br>Абс. (%) |                      |              |
|---|-------------------------------------|------------------------|------------|--|----------------------|--------------|
|   | 1 сутки                             | 4 сутки                | 10 суток   | 1 сутки                                | 4 сутки              | 10 суток     |
| <i>Staphylococcus aureus</i><br>MSSA          | 81 (52,3%)                          | 40 (25,8%)             | -          | 83(53,5%)                              | 51(32,9%)            | 1 (0,6%)     |
| MRSA  | 77(49,7%)<br>4 (2,6%)               | 37 (23,9%)<br>3 (1,9%) | -          | 80(51,6%)<br>3 (1,9%)                  | 48 (31%)<br>3 (1,9%) | -<br>1(0,6%) |
| <i>Streptococcus pyogenes</i>                 | 23 (14,8%)                          | 12 (7,7%)              | -          | 26 (16,8%)                             | 18 (11,6%)           | 4 (2,6%)     |
| <i>Ps. Aeruginosa</i>                         | 4 (2,6%)                            | 3 (1,9%)               | -          | 5 (3,2%)                               | 8(5,2%)              | 16(10,4%)    |
| Микробные ассоциации                          | 13 (8,3%)                           | 5 (3,2%)               | -          | 12 (7,8%)                              | 9 (5,7%)             | 13 (8,3%)    |
| Неклостридиальная анаэробная инфекция (всего) | 8 (5,2%)                            | -                      | -          | 7 (4,6%)                               | 3 (1,9%)             | -            |
| <i>Bacteroides fragilis</i>                   | 2 (1,3%)                            | -                      | -          | 1 (0,6%)                               | 1 (0,6%)             | -            |
| <i>Fusobacterium species</i>                  | 2 (1,3%)                            | -                      | -          | -                                      | -                    | -            |
| <i>Peptostreptococcus species</i>             | 4 (2,6%)                            | -                      | -          | 6 (4%)                                 | 2 (1,3%)             | -            |
| Отрицательный результат исследования          | 2 (1,3%)                            | 84 (54,3%)             | 155 (100%) | 1 (0,6%)                               | 51 (32,9%)           | 118 (76,2%)  |

Таблица 3. Чувствительность микроорганизмов к антибактериальным препаратам

| Род и вид микроорганизмов и препараты | чувствительность микроорганизмов к препаратам (%) |         |                    |         |          |
|---------------------------------------|---|---------|--------------------|---------|----------|
|                                       | Основная группа                                   |         | Контрольная группа |         |          |
|                                       | 1 сутки   | 4 сутки | 1 сутки            | 4 сутки | 10 сутки |
| <i>Staphylococcus aureus</i><br>MSSA  |   |         |                    |         |          |
| ампициллин                            | 50,6 %  | 46,5%   | 53%                | 44,3%   | -        |
| амоксциллин                           | 80,5%   | 60%     | 86,4%              | 57,1%   | -        |
| гентамицин                            | 6,2%  | 2,5%    | 1,2%               | 0%      | -        |
| цефазолин                             | 54,3%   | 55%     | 63,9%              | 56,9%   | -        |
| клиндамицин                           | 74,1%   | 72,9%   | 73,4%              | 71,6%   | -        |
| цефтриаксон                           | 57,1%   | 56,7%   | 57,5%              | 56,2%   | -        |
| цефотаксим                            | 62,9%   | 62,9%   | 64,5%              | 62,5%   | -        |
| ванкомицин                            | 100%  | 100%    | 100%               | 100%    | -        |
| линезолид                             | 100%  | 100%    | 100%               | 100%    | -        |
| эритромицин                           | 25,9%   | 24,3%   | 23,7%              | 20,8%   | -        |
| ципрофлоксацин                        | 80,5%   | 82,5%   | 82,7%              | 81,4%   | -        |
| <i>Staphylococcus aureus</i><br>MRSA  |   |         |                    |         |          |
| ампициллин                            | 0%  | 0%      | 0%                 | 0%      | 0%       |
| амоксциллин                           | 0%  | 0%      | 0%                 | 0%      | 0%       |
| гентамицин                            | 0%  | 0%      | 0%                 | 0%      | 0%       |
| цефазолин                             | 0%  | 0%      | 0%                 | 0%      | 0%       |
| цефотаксим                            | 0%  | 0%      | 0%                 | 0%      | 0%       |
| эритромицин                           | 0%  | 0%      | 0%                 | 0%      | 0%       |
| ципрофлоксацин                        | 50%   | 33,3%   | 33,3%              | 33,3%   | 0%       |
| ванкомицин                            | 100%  | 100%    | 100%               | 100%    | 100%     |
| линезолид                             | 100%  | 100%    | 100%               | 100%    | 100%     |
| клиндамицин                           | 32,9%   | 31,6%   | 34,2%              | 28,4%   | 23,9%    |
| цефтриаксон                           | 0%  | 0%      | 0%                 | 0%      | 0%       |
| <i>Streptococcus pyogenes</i>         |   |         |                    |         |          |
| ампициллин                            | 52,2%   | 58,3%   | 53,8%              | 33,3%   | 25%      |
| амоксциллин                           | 69,9%   | 66,6%   | 73,1%              | 66,6%   | 50%      |
| гентамицин                            | 21,7%   | 25%     | 23,1%              | 22,2%   | 0%       |
| цефазолин                             | 60,9%   | 58,3%   | 69,2%              | 55,5%   | 25%      |
| цефотаксим                            | 56,5%   | 50%     | 65,4%              | 53,3%   | 25%      |
| эритромицин                           | 21,7%   | 16,6%   | 19,2%              | 16,6%   | 0%       |
| ципрофлоксацин                        | 69,6%   | 50%     | 69,2%              | 63,3%   | 50%      |
| ванкомицин                            | 100%  | 100%    | 100%               | 100%    | 100%     |
| линезолид                             | 100%  | 100%    | 100%               | 100%    | 100%     |
| клиндамицин                           | 86,9%   | 83,3%   | 84,6%              | 83,3%   | 75%      |
| цефтриаксон                           | 69,5%   | 75%     | 69,2%              | 72,2%   | 75%      |
| <i>Ps. Aeruginosa</i>                 |   |         |                    |         |          |
| амоксциллин                           | 0%  | 0%      | 20%                | 0%      | 0%       |
| гентамицин                            | 25%   | 33,3%   | 0%                 | 0%      | 0%       |
| цефазолин                             | 0%  | 0%      | 0%                 | 0%      | 0%       |
| цефтазидим                            | 75%   | 66,6%   | 60%                | 50%     | 18,7%    |
| эритромицин                           | 0%  | 0%      | 0%                 | 0%      | 0%       |
| ципрофлоксацин                        | 50%   | 66,6%   | 40%                | 25%     | 0%       |
| ванкомицин                            | 100%  | 100%    | 100%               | 100%    | 100%     |
| линезолид                             | 100%  | 100%    | 100%               | 100%    | 100%     |
| цефтриаксон                           | 50%   | 33,3%   | 40%                | 25%     | 12,5%    |

При лечении пациентов в основной группе часто эрадикации возбудителей была достоверно выше, чем в контрольной группе (118(76,1%) из 155). Персистенция возбудителя в контрольной группе имело место у 25(%) пациентов, а суперинфекция у 12(7,8%) была вызвана в большинстве случаев *Ps. Aeruginosa* (11 пациентов) и MRSA (1 пациент). В основной группе на фоне применения озонотерапии у всех пациентов достигнута полная эрадикация, персистенция и суперинфекции не наблюдалось.

Адекватность эмпирической терапии определяли на основании результатов микро-биологического исследования и чувствительности выделенных возбудителей к назначенным антибактериальным препаратам. Терапию расценивали как адекватную, если все выделенные при первичном заборе материала возбудители проявляли чувствительность к применявшемуся режиму антибактериальной терапии. При оценке адекватности антибактериальной терапии в основной и контрольной группах нами не получено достоверных различий. В основной группе

Таблица 4. Результаты антибактериальной терапии у пациентов основной и контрольной групп

| Результаты                | Основная группа | контрольная группа | p       | 95% ДИ        |
|---------------------------|-----------------|--------------------|---------|---------------|
| Бактериологический эффект | n=155           | n=155              |         |               |
| - эрадикация              | 155 (100%)      | 118 (76,1%)        | p<0,001 | 0,17; 0,31    |
| - персистенция            | 0               | 25 (16,1%)         |         |               |
| - суперинфекция           | 0               | 12 (7,8%)          |         |               |
| Адекватность терапии      | n=155           | n=155              | p>0,05  | -0,077; 0,115 |
| - адекватная              | 119 (76,8%)     | 116 (74,8%)        |         |               |
| - неадекватная            | 36 (23,2%)      | 39 (25,2%)         |         |               |

Примечание: 95% ДИ для разницы между основной и контрольной группами, различия достоверны при  $p < 0,05$

Таблица 5. Оценка показателей раневого процесса в основной и контрольной группах пациентов

| Показатель(сутки) $M \pm \sigma$                     | Основная группа (озон) n=155 | Контрольная группа (традиционное лечение) n=155 | Достоверность(p) |
|--|------------------------------|---|------------------|
| Сроки очищения раневой поверхности от пленок фибрина | 4,1 $\pm$ 0,8                | 7,5 $\pm$ 0,9                                   | p<0,05           |
| Появление грануляций                                 | 5,45 $\pm$ 0,31              | 9,04 $\pm$ 0,49                                 | p<0,05           |
| Появление краевой эпителизации                       | 6,72 $\pm$ 0,15              | 11,41 $\pm$ 0,35                                | p<0,05           |
| Среднесуточный процент уменьшения площади раны       | 7,14 $\pm$ 0,44              | 5,42 $\pm$ 0,54                                 | p<0,05           |

терапия была адекватной у 119 (76,8%), а в контрольной у 116 (74,8%).

Причинами неадекватности антибактериальной терапии в исследуемых группах явились: *Staphylococcus aureus*, резистентный к пенициллинам у 20 пациентов основной и у 21 контрольной групп, из них MRSA был выявлен у 3 пациентов основной и 4 контрольной групп; *Streptococcus pyogenes* резистентный к пенициллинам у 4 пациентов основной и 6 пациентов контрольной групп; *Ps. Aeruginosa* у 2 пациентов основной и 3 контрольной группы, которые характеризовались устойчивостью к цефалоспорином и фторхинолонам; расхождение пациентам назначенных режимов антибактериальной терапии с рекомендуемыми у 10 пациентов основной группы и у 9 контрольной.

Сравнительная оценка основных показателей течения раневого процесса у пациентов основной и контрольной групп представлена в таблице 5.

Как видно из таблицы 4 по основным показателям течения раневого процесса: срокам очищения ран, появлению грануляций, краевой эпителизации, а также

среднесуточному проценту уменьшения площади ран, наблюдалось достоверное отличие ( $p < 0,05$ ) основной от контрольной группы, что подтверждает целесообразность включения ОТ в комплекс лечебных мероприятий при ГВЗМТ.

## Выводы

1. Включение ОТ позволяет повысить бактериологическую эффективность лечебных мероприятий путем увеличения эрадикации возбудителей, а также снижения суперинфекции и персистенции.
2. Использование в комплексе лечебных мероприятий ОТ, при ГВЗМТ сокращает сроки течения раневого процесса. ■

*Засорин А.А.* - к.м.н, доцент кафедры хирургических болезней ГОУ ВПО Уральская Государственная Медицинская Академия Минздрава России, г. Екатеринбург; Адрес для переписки: 620028, Екатеринбург, ул. Репина 3 тел. (343)3221680, e-mail: zaso-rin@mail.ru

## Литература:

1. Хрупкин В.И. Дерматопластика раневых дефектов: руководство. М.: ГЭОТАР – Медиа; 2009.
2. Масленников О. В., Контрощикова К. Н. Озонотерапия: руководство для врачей Н.Новгород; 2005.
3. Миняйлов Н.А. Гнойная инфекция мягких тканей у военнослужащих: особенности заболеваемости и оказания хирургической помощи на догоспитальном этапе: автореф. дис. канд мед. Наук М.: - 2009.
4. Митрохин С.Д. Гнойные экссудаты, раны и абсцессы. Современный алгоритм микробиологического исследования. Инф. и антимикроб. тер. 2002; 3: 90-92
5. Ерохин И.А., Гельфанд Б.Р., Шляпников С.А. Хирургические инфекции: руководство. М.: Литтерра; 2006.
6. Савельев В.С. Хирургические инфекции кожи и мягких тканей: Российские национальные рекомендации. М.: 2009.
7. Woods G.L., Washington J.A. Antibacterial Susceptibility Tests: Dilution and Disk Diffusion Methods. In: Manual of Clinical Microbiology. Murray P., et al. (Eds.), 6th ed. Washington, 1995: 1327-1341.
8. Ефименко Н.А., Черняховская Н.Е. Озонотерапия в хирургической клинике. М.: Рос. мед. акад. последипл. Образ; 2001.
9. Марьин Г.Г., Корнилов А.Б., Валевский В.В. Проблемы эпидемиологии и профилактики болезней кожи и подкожной клетчатки в войсках. Воен.-мед. журн. 2008; 329(3): 49- 53.