

2. A Frame of Reference for Minimal Residual Disease Analysis in Chronic Lymphocytic Leukemia / R. Gupta [et al.] // Am. J. Clin. Pathol. – 2004. – Vol. 121. – P. 368–372

УДК 543.554; 577.121.7

**Тарасов А.В., Казаков Я.Е.**  
**АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ КАК КРИТЕРИЙ СОСТОЯНИЯ  
ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА**

Уральский государственный экономический университет  
Екатеринбург, Российская Федерация

**Tarasov A.V., Kazakov Ya.E.**  
**ANTIOXIDANT ACTIVITY AS A CRITERION OF HUMAN HEALTH**

Ural State University of Economics  
Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: tarasov\_a.v@bk.ru

**Аннотация.** В статье представлены результаты измерений антиоксидантной активности (АОА) кожи студентов и АОА сыворотки крови здоровых добровольцев и пациентов с различными заболеваниями. В результате исследования предложена диаграмма значений АОА сыворотки крови для оценки состояния здоровья человека, которая, в перспективе, может использоваться в скрининговых медицинских осмотрах.

**Annotation.** The article presents the results of measurements of the antioxidant activity (AOA) of the skin of students and AOA of the blood serum of healthy volunteers and patients with various diseases. As the result of the study, the blood serum AOA chart was proposed for assessing human health, which, in the future, can be used in screening medical examinations.

**Ключевые слова:** антиоксидантная активность, окислительный стресс, сыворотка крови, кожа, потенциометрия.

**Keywords:** antioxidant activity, oxidative stress, blood serum, skin, potentiometry.

**Введение**

В настоящее время антиоксидантная активность (АОА) рассматривается как один из видов биологической активности (рис. 1) и используется для характеристики новых синтезируемых соединений, лекарственного растительного сырья, фармацевтических препаратов, косметических средств, пищевых продуктов, биологических жидкостей и тканей. Существует два основных подхода к определению АОА: количественное определение отдельных антиоксидантов или оценка их интегрального (суммарного)

содержания [1]. Учитывая многообразие антиоксидантных соединений, их возможные синергетические или антагонистические эффекты и вклад неизвестных (редко встречающихся) антиоксидантов в их общее содержание, второй подход является более информативным и менее трудоемким.

Современные исследования прямо или косвенно устанавливают взаимосвязь окислительного стресса с патогенезом около 200 заболеваний [2] и другими патологическими состояниями организма человека (рис. 1). К настоящему времени разработано большое количество маркеров окислительного стресса в организме человека, одним из которых является общее содержание антиоксидантов в плазме или сыворотке крови [3, 4].

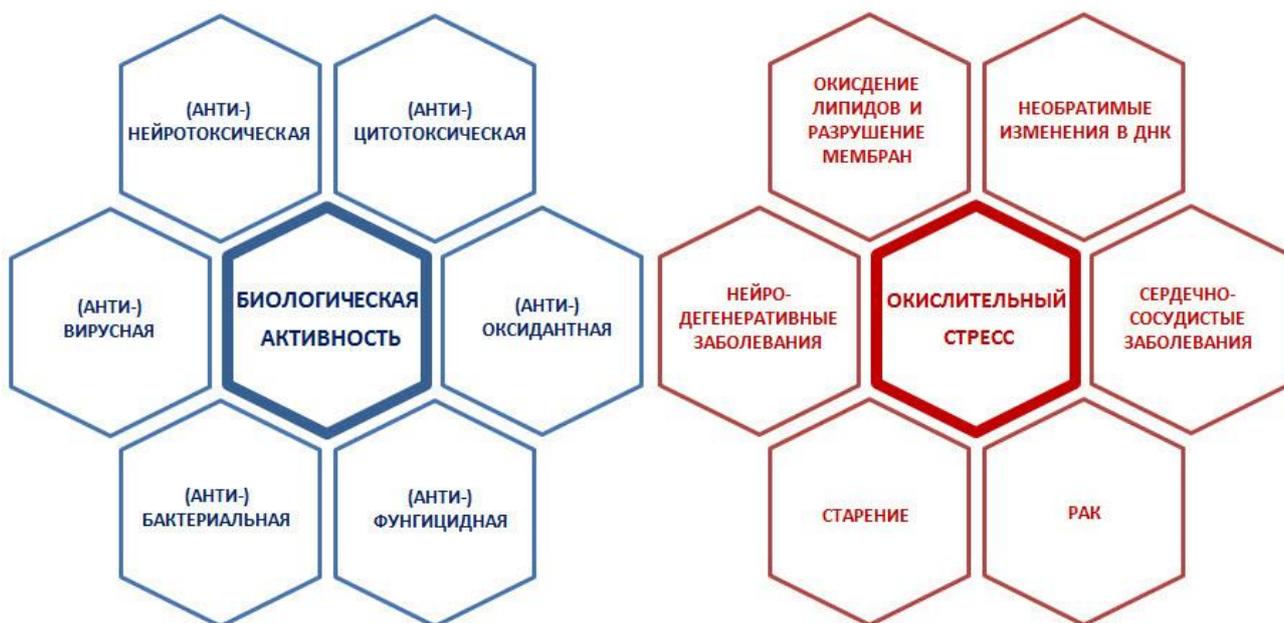


Рис. 1. Некоторые виды биологической активности и взаимосвязь окислительного стресса с некоторыми заболеваниями и патологическими состояниями организма человека

В 2002 г. в УрГЭУ был разработан потенциометрический метод, использующий окислительно-восстановительную пару  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-/4-}$  в качестве медиаторной системы, для определения АОА растворов и веществ, переведенных в жидкое состояние [5]. Было показано, что результаты определения АОА различных объектов, полученные потенциометрическим методом, коррелируют с результатами, полученными методами спектрофотометрии (с применением радикальных соединений DPPH и ABTS) и хемилюминесценции [6, 7]. В 2012 г. была показана возможность применения потенциометрии в оценке АОА кожи [8]. Позднее вариант потенциометрического метода, в котором исследуемый жидкий образец вводится в содержащий  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-/4-}$  раствор, был назван гибридным потенциометрическим методом (ГПМ), а вариант, в котором твердофазный анализируемый объект контактирует с мембраной, содержащей  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-/4-}$ , был назван контактными гибридным потенциометрическим методом (КГПМ).

**Цель исследования** – установить возможность использования АОА кожи и АОА сыворотки крови, определяемых потенциометрическим методом, в качестве критериев состояния здоровья человека.

#### **Материалы и методы исследования**

КГПМ использовался для определения АОА кожи 13 человек, которые являлись студентами УрГЭУ и имели I или II фототип кожи по Фитцпатрику. ГПМ использовался для определения АОА сыворотки крови 305 человек, из которых 110 человек являлись здоровыми добровольцами, 170 пациентов имели сердечно-сосудистые заболевания (гипертоническая болезнь 1-3 стадии, ишемическая болезнь сердца) и 25 пациентов имели онкологические заболевания (морфологически верифицированные карциномы). Получение образцов сыворотки крови и их анализ были выполнены на базе АО «Медицинские технологии». Статистический анализ был проведен с использованием программного обеспечения MicrosoftExcel 2010 (Microsoft) и PSPP 0.10.2 (GNU Project).

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

АОА кожи студентов была определена в период голодания (натощак в ранние утренние часы), после приема обычной пищи (континентальный завтрак, исключая фрукты и соки) и после приема пищи, обогащенной антиоксидантами (100 мг аскорбиновой кислоты и 100 мг рутозида в форме безрецептурного препарата «Аскорутин»). В случае употребления обычной пищи наблюдалось относительное постоянство или снижение АОА кожи для тех студентов, у которых начальная АОА кожи была высокой и, наоборот, наблюдалось увеличение АОА кожи для тех студентов, у которых начальная АОА кожи была минимальной. Эти результаты, вероятно, объясняются различиями в скорости окислительного метаболизма и дальнейшая их интерпретация требует дополнительных исследований. В случае употребления пищи, обогащенной антиоксидантами, у всех студентов было зафиксировано увеличение АОА кожи по сравнению с начальным значением. Подробные результаты исследования представлены в работе [9].

В группе здоровых добровольцев величина АОА сыворотки крови не была детерминирована полом и зависела от продолжительности времени голодания. Контрольная группа людей была выбрана из числа здоровых добровольцев, у которых забор крови был осуществлен в первоочередном режиме в ранние утренние часы, чтобы исключить влияние стресса, вызванного голоданием, на величину АОА сыворотки крови. Таким образом, средние значения АОА сыворотки крови для контрольной группы ( $n = 36$ ), пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями ( $n = 170$ ) и пациентов с онкологическими заболеваниями ( $n = 25$ ) были равны  $1.42 \pm 0.29$ ,  $1.09 \pm 0.29$  и  $0.70 \pm 0.21$  ммоль-экв/л (мм-экв) соответственно. Анализ частот распределения значений АОА сыворотки крови показал, что в группу с АОА  $> 1.40$  мм-экв попадает не более 10 % пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, а в группу с АОА  $> 0.95$  мм-экв попадает не более 10 % пациентов с

онкологическими заболеваниями. В результате была предложена диаграмма оценки состояния здоровья человека, на которой можно выделить три зоны (рис. 2): больные люди (АОА < 0.95 мМ-экв), люди из группы риска (0.95 мМ-экв < АОА < 1.40 мМ-экв) и здоровые люди (АОА > 1.40 мМ-экв). Подробные результаты исследования представлены в работе [10].



Рис. 2. Диаграмма значений АОА сыворотки крови для оценки состояния здоровья человека

#### **Выводы:**

1. Обоснование АОА кожи в качестве критерия состояния здоровья человека требует проведения дополнительных исследований.
2. АОА сыворотки крови может служить критерием состояния здоровья человека, а предложенная диаграмма значений АОА сыворотки крови может использоваться в скрининговых медицинских осмотрах.

#### **Список литературы:**

1. Brainina Kh. Antioxidants: terminology, methods, and future considerations / Kh. Brainina, N. Stozhko, M. Vidrevich // *Antioxidants*. – 2019. – V. 8. – Iss. 8. P. 297
2. Hybertson B.M. Oxidative stress in health and disease: The therapeutic potential of Nrf2 activation / B.M. Hybertson, B. Gao, S.K. Bose, J.M. McCord // *Molecular Aspects of Medicine* – 2011. – V. 32. – Iss. 4–6. – P. 234–246
3. Pandey K.B. Markers of oxidative stress in erythrocytes and plasma during aging in humans / K.B. Pandey, S.I. Rizvi // *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* – 2010. – V. 3. – Iss. 1. P. 2
4. Ho E. Biological markers of oxidative stress: applications to cardiovascular research and practice / E. Ho, K.K. Galougahi, Ch.-Ch. Liu, R. Bhindi, G.A. Figtree // *Redox Biology* – 2013. – V. 1. – P. 483
5. Способ определения оксидантной/антиоксидантной активности растворов: пат. 2235998 Рос. Федерация: МКП G01N27/60 / Х.З. Брайнина, А.В. Иванова; заявитель и патентообладатель Урал. гос. экон. ун-т. — № 2002130523/28; заявл. 14.11.2002; опубл. 10.09.2004, Бюл. № 13
6. Brainina Kh.Z. Potentiometry as a method of antioxidant activity investigation / Kh.Z. Brainina, A.V. Ivanova, E.N. Sharafutdinova, E.L. Lozovskaya, E.I. Shkarina // *Talanta*. – 2007. – V. 71. – Iss. 1. – P. 13–18
7. Ivanova A.V. Potentiometric study of antioxidant activity: Development and prospects / A.V. Ivanova, E.L. Gerasimova, Kh.Z. Brainina // *Critical Reviews in Analytical Chemistry* – 2015. – V. 45. Iss. 4. P. 311–322

8. Brainina Kh.Z. Noninvasive potentiometric method of determination of skin oxidant/antioxidant activity / Kh.Z. Brainina, L.G. Galperin, E.L. Gerasimova, M.Ya. Khodos // IEEE Sensors Journal – 2012. – V. 12. Iss. 3. – P. 527–232

9. Brainina Kh. Disposable potentiometric sensory system for skin antioxidant activity evaluation / Kh. Brainina, A. Tarasov, E. Khamzina, Ya. Kazakov, N. Stozhko // Sensors – 2019. – V. 19. – Iss. 11. – P. 2586

10. Kazakov Ya. Interplay between antioxidant activity, health and disease / Ya. Kazakov, A. Tarasov, L. Alyoshina, Kh. Brainina // Biointerface Research in Applied Chemistry – 2020. – V. 10. – Iss. 1. – P. 4893–4901

УДК 616-092

**Хайкин А.А., Хайкин Н.А., Шень С.В. Попугайло М.В.  
ВЛИЯНИЕ ОСТРОЙ ТРАВМЫ НА ИЗМЕНЕНИЕ  
АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО  
ВОЗРАСТА С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ**

Кафедра патологической физиологии  
Уральский государственный медицинский университет  
Екатеринбург, Российская Федерация

**Khaykin A.A., Khaykin N.A., Shen S.V., Popugaylo M.V.  
INFLUENCE OF ACUTE INJURY ON CHANGE OF ARTERIAL  
PRESSURE IN ELDERLY PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION**

Department of Pathological Physiology  
Ural state medical university  
Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: doter-lod@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрены изменения артериального давления, у пациентов пожилого возраста, страдающих артериальной гипертензией, после перенесенной травмы.

**Annotation.** The article discusses changes in blood pressure in elderly patients suffering from arterial hypertension after an injury.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия.

**Key words:** arterial hypertension.

**Введение**

Сердечно-сосудистые заболевания – одни из наиболее распространенных видов патологии. Для людей пожилого возраста артериальная гипертензия является наиболее часто встречаемой сопутствующей патологией, чему в определенной степени способствуют возрастные изменения сердечно-сосудистой системы. Однако, люди пожилого возраста, сохраняя все более или