

УДК: 612.111+612.118.221.3.

Т.Т. Нуркенов*, А.Б. Еланцев

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

*e-mail: nur-t@inbox.ru

Влияние уровня двигательной активности на некоторые показатели крови

Двигательная активность является естественной потребностью гармоничного развития человеческого организма, сохранения и укрепления здоровья во всех периодах жизнедеятельности. Ограничение двигательной активности приводит к негативным функциональным и морфологическим изменениям в организме, снижению умственной и физической работоспособности человека. В современных условиях образ жизни студентов характеризуется не повышением, а снижением двигательной активности. Гематологические показатели у студентов с разным уровнем двигательной активности характеризуются определенными особенностями: наблюдается снижение осмотической и перекисной резистентности мембран эритроцитов юношей из группы с условно низкой двигательной активностью, что указывает на более стабильное структурно-функциональное состояние эритроцитов юношей из группы с режимом высокой двигательной активности. Активность каталазы в эритроцитах повышается в группе юношей с условно низкой двигательной активностью.

Ключевые слова: гипокинезия, эритроцит, кровь, резистентность, гемолиз.

Т.Т. Нуркенов, А.Б. Еланцев

Қанның кейбір көрсеткіштеріне қозғалыс белсенділік деңгейінің әсері

Қозғалыс белсенділік адам организмінің толыққанды дамуының табиғи қажеттілігі, өмір сүруінің барлық кезеңдерінде денсаулығын сақтап нығайтудың шарты болып табылады. Қазіргі кезеңде студенттердің тіршілік әрекеті қозғалыс белсенділігінің жоғарылауымен емес, керісінше, төмендеуімен сипатталады. Қозғалыс белсенділігі әртүрлі деңгейдегі студенттердің гематологиялық көрсеткіштері белгілі бір ерекшеліктерімен сипатталады: қозғалысының белсенділігі төмен тобындағы жігіттердің эритроциттер мембранасының осмотикалық және асқын тотықтық төзімділігінің төмендеуі байқалады, бұл қозғалыс белсенділігі жоғары тобындағы жігіттер эритроциттерінің құрылымқызметтік күйінің тұрақтылығын көрсетеді. Эритроциттердегі каталаза белсенділігі қозғалыс белсенділігі шартты төмен тобындағы жігіттерде өседі.

Түйін сөздер: гипокинезия, эритроцит, қан, резистенттілік, гемолиз.

T.T. Nurkenov, A.B. Elantsev

Influence of the level of motor activity on some blood parameters

Motor activity is a natural need for the harmonious development of the human body, health protection and promotion in all periods of life. In modern conditions the life of students is characterized not by an increase as well a decrease in motor activity. Haematological parameters of students with different levels of motor activity characterized by certain features: there is a decrease the osmotic and peroxide resistance of erythrocyte membranes from the group of young men with low physical activity which indicates a more stable structural and functional state of erythrocytes from a group of young men with high motor activity regime. Catalase activity in erythrocytes is increased in the group of young men with low physical activity.

Key words: hypokinesia, erythrocyte, blood, resistance, hemolysis.

Воздействие образовательных нагрузок с высоким уровнем психоэмоционального и интеллектуального напряжения, интенсификация учебного процесса, повышение требований к объему и качеству знаний, нарушение двига-

тельного режима, отрицательно влияют на функциональные возможности организма студентов. Это приводит к снижению адаптационных резервов, возникновению ситуации расогласования механизмов регуляции вегетативных функ-

ций, которые проявляются у студентов в виде ухудшения работоспособности, повышенной утомляемости [1,2].

Между тем, ограничение двигательной активности характерно для образа жизни современного городского человека, и является существенной особенностью профессиональной деятельности ряда специалистов, в том числе и студентов. Как всякий стрессовый фактор, гипокинезия оказывает свое влияние на все структурные уровни организма, включая субклеточный. Выражением этого являются изменения структурно-функционального состояния клеточных мембран [3], вследствие чего происходит усиление интенсивности перекисного окисления липидов (ПОЛ). Мембраны являются той структурой, на которой, в первую очередь осуществляются как процессы адаптации к неблагоприятным условиям внешней среды, так и процессы, приводящие к дальнейшему повреждению клетки. Известно, что основную роль в антиоксидантной защите играют ферменты, которые избирательно катализируют разрушение молекул перекиси водорода. В первую очередь – это каталаза. Находящаяся в эритроцитах и мышцах каталаза устраняет продукцию кислорода, высвободившегося в результате окисления гемоглобина и миоглобина.

Резистентность определяется, как способность сохранять в организме и его системах оптимальный режим жизнедеятельности в изменяющихся или измененных условиях при различных воздействиях. Между резистентностью и реактивностью организма прослеживается тесная взаимосвязь. Реактивность может в разной степени обуславливать формирование устойчивых состояний организма и его систем и зависит от степени резистентности [4].

Материалы и методы

В качестве исследуемого объекта выступали студенты-волонтеры, обучающиеся на факультетах НВП и ФК, химии и биологии КазНПУ им. Абая. Характер двигательной активности студентов был изучен методом анкетного опроса. Данные, полученные при изучении двигательной активности отобранных студентов-волонтеров, позволили их разделить на две группы: 1 группа – с условно низкой двигательной активностью; 2 группа – с условно высокой двигательной активностью. Исследование резистент-

ности мембран эритроцитов было проведено на базе лаборатории физиологии лактации Института физиологии человека и животных МОН РК.

Осмотическую резистентность эритроцитов определяли по степени гемолиза в растворах NaCl различной концентрации (0,35- 0,9 г/100мл) при режиме инкубации 20 мин при 37°C. Переокисную резистентность эритроцитов изучали по методу [5] в модификации [6]. Активность каталазы эритроцитов определяли по методу [7].

Результаты и их обсуждение

Было исследовано структурно-функциональное состояние мембран эритроцитов студентов, разделенных на две группы: 1) с условно низкой двигательной активностью и 2) условно высокой двигательной активностью.

На рисунке 1 показана осмотическая резистентность мембран эритроцитов юношей с различным уровнем двигательной активности.

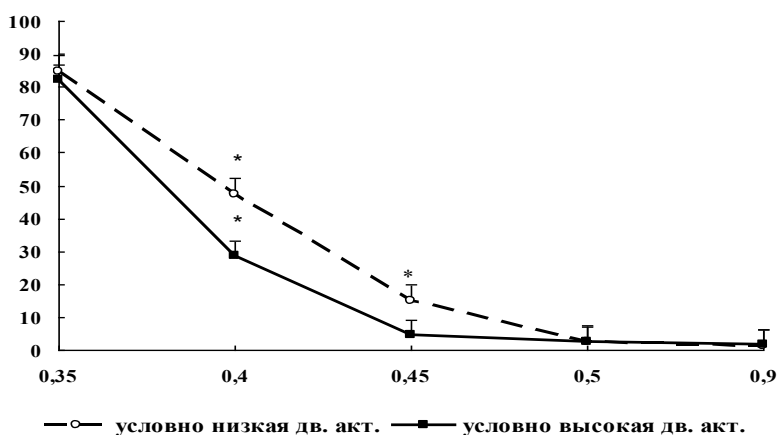
Видно, что в группе студентов с условно пониженной активностью резистентность мембран эритроцитов в гипотонической среде 0,4 г/100мл значительно ниже таковой в группе юношей с условно высокой двигательной активностью – на 18,8 %.

При инкубации эритроцитов в 0,45 г/100мл хлорида натрия разница между группами составила 10,3 %. В остальных средах осмотическая резистентность красных кровяных клеток в обеих группах была практически одинаковой.

Образование свободных радикалов и реактивных форм кислорода происходит в организме человека и животных постоянно [8]. Устойчивый молекулярный продукт H₂O₂ образуется в процессе последовательного одноэлектронного восстановления молекулы кислорода до воды. Перекись легко взаимодействует с биологическими соединениями и влияет на изменение физиологических процессов. Цитотоксическое действие H₂O₂ обусловлено ее способностью образовывать .ОН радикалы, обладающие высокой активностью [9].

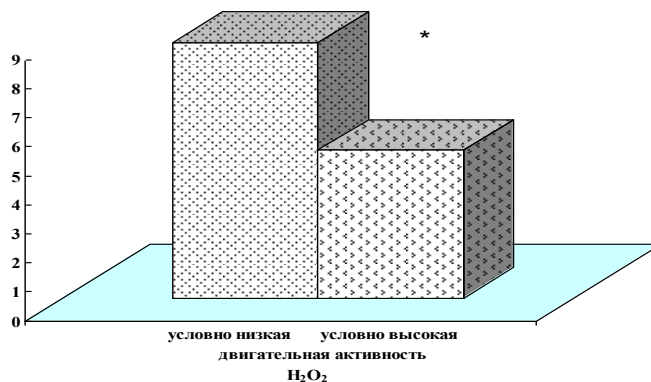
На рисунке 2 показано изменение перекисной резистентности мембран эритроцитов юношей с различным типом двигательной активности.

Устойчивость мембран эритроцитов к перекисным радикалам несколько сильнее выражена



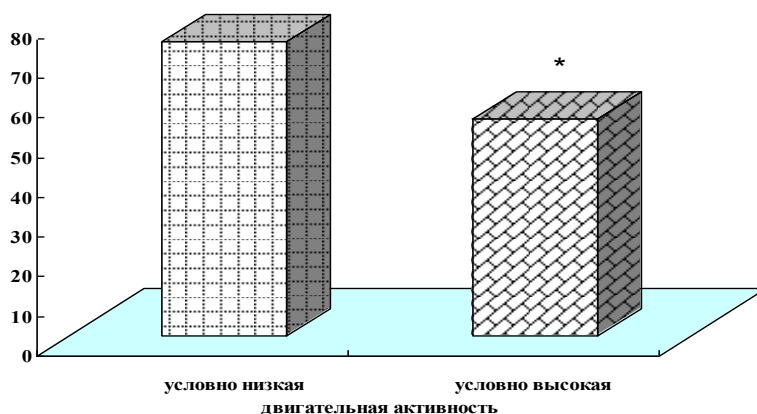
По оси ординат: величина гемолиза в % от максимальной; по оси абсцисс: группы студентов; концентрация NaCl, г/100мл.

Рисунок 1 – Осмотическая резистентность эритроцитов студентов-юношей с разным уровнем двигательной активности.



По оси ординат: величина гемолиза, %; по оси абсцисс: группы студентов.

Рисунок 2 – Перекисная резистентность мембран эритроцитов крови юношей с низкой и высокой двигательной активностью.



По оси ординат: активность каталазы, %; по оси абсцисс: группы студентов.

Рисунок 3 – Активность каталазы мембран эритроцитов юношей с разным уровнем двигательной активности.

в группе юношей с условно высокой активностью – на 3,7 %.

В антиоксидантной защите мембран клеток большое значение имеют ферменты, избирательно катализирующие разрушение молекул перекиси водорода. Значительная роль отводится каталазе – гемсодержащему ферменту, локализованному преимущественно в пероксисомах клеток, разрушающему перекись водорода без участия акцепторов кислорода. Находящаяся в эритроцитах каталаза устраняет продукцию кислорода, высвободившегося в результате окисления гемоглобина.

В этой связи представляло интерес исследовать активность этого фермента в эритроцитах юношей с пониженной двигательной активностью и активно занимающихся спортом.

Исследование активности каталазы мембран эритроцитов юношей с разным уровнем двигательной активности выявило более высокую активность фермента в группе студентов, не занимающихся какими-либо видами спорта. Разница между данными группами составила 19,4% (рисунок 3).

Таким образом, при пониженной двигательной активности у юношей наблюдается снижение гемолитической резистентности эритроцитов. Плазматическая мембрана эритроцитов при этом становится более проницаемой по сравнению с мембранами эритроцитов юношей, активно занимающихся спортом, вследствие чего усиливается гемолиз. При этом активность каталазы эритроцитов остается высокой в группе юношей с условно низкой двигательной активностью. В группе юношей, активно занимающихся спортом, активность фермента была ниже, чем у студентов с условно низкой двигательной активностью, вероятно, вследствие усиления защитных механизмов по стабилизации мембран эритроцитов у студентов данной группы. Эти данные указывают на корреляцию между повышением уровня перекисных процессов, проявляемых снижением осмотической и перекисной резистентности эритроцитов и повышением активности каталазы, что указывает на более стабильное структурно-функциональное состояние эритроцитов юношей из группы с режимом высокой двигательной активности.

Литература

- 1 Горелов, А.А. Анализ показателей здоровья студентов специальной медицинской группы / А.А. Горелов, О.Г. Румба, В.Л. Кондаков // Научные проблемы гуманитарных исследований. – 2008. – Вып. 6. – С. 28-33.
- 2 Богатырев, В.С. Исследование состояния здоровья студентов / В.С. Богатырев // Материалы Сателлитного симпозиума XX Съезда физиологов России «Экология и здоровье». – М., 2007. – С. 14-17.
- 3 Архипенко Ю.В., Диденко В.В., Сазонтова Т.Г., Меерсон Ф. З. Сравнительная оценка влияния иммобилизационного стресса на динамику устойчивости к индукции перекисного окисления липидов внутренних органов и головного мозга // Докл. АН СССР. – 1989. – Т.304, №6. – С.1500-1503.
- 4 Акоев И.Г., Алексеева Л.В. Пол, реактивность, резистентность. М., Знание. – 1985. – С. 3-8.
- 5 Покровский, А.А., Абрарова, А.А. К вопросу о перекисной резистентности эритроцитов // Вопр. питания. 1964. №16. С.44-49.
- 6 Мирошина, Т.Н., Мурзахметова, М.К., Утегалиева, Р.С. Корректирующее влияние индоламинов на состояние мембран эритроцитов при действии ионов кадмия // Вестник КазНУ. Сер. биол. 2002. № 3. С.80-86.
- 7 Королук, М.А., Иванова, Л.И., Майорова, И.Г., Токарев, В.Е. Метод определения активности каталазы / М.А. Королук, Л.И. Иванова, И.Г. Майорова, В.Е. Токарев // Лабораторное дело. – 1988. – № 1. – С. 16-18.
- 8 Sies H. Oxidative stress: oxidants and antioxidants // Exp. Physiol. – 1997. – Vol. 82, № 2. – P.291-295.
- 9 Halliwell B., Gutteridge J.M.C. Free Radicals / Biol. Med. Clarendon Press. – 1989. – 215 p.

Reference

- 1 Gorelov, A.A. Analiz pokazateley zdorovya studentov spetsialnoy meditsinskoy gruppy / A.A. Gorelov, O.G. Rumba, V.L. Kondakov // Nauchnyye problemyi gumanitarnyih issledovaniy. – 2008. – Vyip. 6. – S. 28-33.
- 2 Bogatyirev, V.S. Issledovanie sostoyaniya zdorovya studentov / V.S. Bogatyirev // Materialy Satellitnogo simpoziuma XX S'ezda fiziologov Rossii «Ekologiya i zdorove». – M., 2007. – S. 14-17.

- 3 Arhipenko Yu.V., Didenko V.V., Sazontova T.G., Meerson F. Z. Sravnitel'naya otsenka vliyaniya immobilizatsionnogo stressa na dinamiku ustoychivosti k induksii perekisnogo okisleniya lipidov vnutrennih organov i golovnogogo mozga //Dokl. AN SSSR. – 1989. – Т.304, #6. – S.1500-1503.
- 4 Akoev I.G., Alekseeva L.V. Pol, reaktivnost, rezistentnost. M., Znanie. – 1985. – S. 3-8.
- 5 Pokrovskiy, A.A., Abrarova, A.A. K voprosu o perekisnoy rezistentnosti eritrotsitov // Vopr. pitaniya. 1964. #16. S.44-49.
- 6 Miroshina, T.N., Murzahmetova, M.K., Utegalieva, R.S. Korrigiruyushee vliyanie indolaminov na sostoyanie membran eritrotsitov pri deystvii ionov kadmiya // Vestnik KazNU. Ser. biol. 2002. # 3. S.80-86.
- 7 Korolyuk, M.A., Ivanova, L.I., Mayorova, I.G., Tokarev, V.E. Metod opredeleniya aktivnosti katalazy / M.A. Korolyuk, L.I. Ivanova, I.G. Mayorova, V.E. Tokarev //Laboratornoe delo. – 1988. – # 1. – S. 16-18.
- 8 Sies H. Oxidative stress: oxidants and antioxidants //Exp. Physiol. – 1997. – Vol. 82, # 2. – P.291-295.
- 9 Halliwell B., Gutteridge J.M.C. Free Radicals / Biol. Med. Clarendon Press. – 1989. – 215 p.