

Проделав работу по изучению птиц Хайбуллинского района мы пришли к следующим выводам:

1. Видовой состав птиц степной зоны в весенне – летний период представлен 36 видами птиц, относящимся к 8 отрядам: Гусеобразные (*Anseriformes*), Пеликанообразные (*Pelecaniformes*), Соколообразные (*Falconiformes*), Журавлеобразные (*Gruiiformes*), Ржанкообразные (*Charadriiformes*) и подотряд Чайки (*Lari*), Голубеобразные (*Columbiformes*), Ракшеобразные (*Coraciiformes*), Воробьинообразные (*Passeriformes*). Видовой состав населенного пункта в весенне – летний период представлен 23 видами птиц, относящимся к 7 отрядам: Гусеобразные (*Anseriformes*), Соколообразные (*Falconiformes*), Журавлеобразные (*Gruiiformes*), Голубеобразные (*Columbiformes*), Ракшеобразные (*Coraciiformes*), Воробьинообразные (*Passeriformes*), Сорообразные (*Strigiformes*). Видовой состав лесостепной зоны представлен 56 видами птиц, относящимся к 11 отрядам: Гусеобразные (*Anseriformes*), Соколообразные (*Falconiformes*), Журавлеобразные (*Gruiiformes*), Голубеобразные (*Columbiformes*), Ракшеобразные (*Coraciiformes*), Воробьинообразные (*Passeriformes*), Сорообразные (*Strigiformes*), Дятлообразные (*Piciformes*), Курообразные (*Galliformes*), Ржанкообразные (*Charadriiformes*)- подотряд Чайки (*Lari*), Кукушкообразные (*Cuculiformes*), Аистообразные (*Ciconiformes*).

2. Определив численность и рассчитав плотность птиц Хайбуллинского

района, выяснили, что на первом маршруте максимальная плотность у 5 видов Сизый голубь (*Columba livia*), Галка (*Corvus monedula*), Ворона серая (*Corvus corax*), Полевой жаворонок (*Alauda arvensis*), Грач (*Corvus frugilegus*), минимальная плотность у 5 видов Шилокловка (*Recurvirostra avosetta*), Орлан-белохвост (*Haliaeetus albisilla*), Варакушка (*Luscinia svecica*), Степная пустельга (*Falco naumanni*), Ходулочник (*Himantopus himantopus*), у остальных – обычная, на втором маршруте максимальная плотность у 3 видов Сизый голубь (*Columba livia*), Воробей полевой (*Passer montanus*), Воробей домовый (*Passer domesticus*), минимальная плотность также у 3 видов Лебедь-шипун (*Cygnus olor*), Полевой лунь (*Circus cyaneus*), Ушастая сова (*Asio otus*), у остальных – обычная, на третьем маршруте максимальная плотность у 3 видов: Галка (*Corvus monedula*), Воробей полевой (*Passer montanus*), Грач (*Corvus frugilegus*), минимальная плотность у 4 видов: Удод (*Upupa epops*), Ушастая сова (*Asio otus*), Орлан-белохвост (*Haliaeetus albisilla*), Выпь большая (*Botaurus stellaris*), у остальных видов обычная.

3. Рассчитали обилие птиц на трех маршрутах и выяснили, что в степной зоне обычными являются 6 видов, малочисленными – 6 видов, редкими – 13 видов, наиболее редкими – 10 видов, в населенном пункте многочисленными являются 3 вида, обычными – 5 видов, малочисленными – 6 видов, редкими – 5 видов, наиболее редкими – 5 видов, в лесостепной зоне многочисленными являются 3 вида, обычными – 11 видов, малочисленными – 16 видов, редкими – 12 видов, наиболее редкими – 14 видов.

4. Основу авифауны птиц Хайбуллинского района составляют представители отряда Воробьинообразные (*Passeriformes*), а также дневные хищные птицы отряда Соколообразные (*Falconiformes*), составляющие основу орнитокомплекса района.

Список литературы

1. Баянов М.Г., Маматов А.Ф. Птицы Южного Урала. – Уфа: Китап, 2009.

2. Валуев В.А. Полевой определитель куликов и гусеобразных Восточной Европы и Урала: пособие для полевой практики по зоологии позвоночных. – 2-е изд. доп. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2008.

3. Валуев В.А. Экология птиц Башкортостана 1811-2008. – Уфа: Гилем, 2008.

4. Кузьякин А.П. Зоогеография СССР // Учен. зап. Моск. обл. пед. Ин-та им. Н.К.Крупской. – 1962. – т. 109.

5. Красная книга РБ т.3 Животные / под ред. Баянова. – Уфа: Башкортостан, 2004.

6. Равкин Ю.С. К методике учета птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. – Новосибирск: Наука, 1967.

7. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справочник-определитель. – Екатеринбург: Из-во Урал. Ун-та, 2002.

8. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). – М., 2003.

9. Хайбуллинский район. – Акъяр, РИК «К новой жизни», 2009.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ОТСРОЧЕННОЙ МЫШЕЧНОЙ БОЛИ ПОСЛЕ УСИЛЕННЫХ СПОРТИВНЫХ ТРЕНИРОВОК ПО ЭЛЕКТРОМИОГРАММЕ

¹Болотина Е.Д., ¹Нестеренко В.А., ²Черкасов А.Д.

¹Первый московский государственный медицинский университет;

²Научно-исследовательский институт Нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН, Москва, e-mail: Katrinn44@yandex.ru

Феномен отсроченной мышечной боли (ОМБ) после спортивных тренировок проявляется как боли в утомлённых мышцах, возникающие на следующий день. ОМБ является одним из проявлений мышечного утомления после спортивной тренировки, которое снижает спортивные показатели. ОМБ на протяжении почти столетия объяснялась как следствие накопления молочной кислоты в мышцах. Молочная кислота всегда считалась основным фактором мышечного утомления. Современные представления о роли мышечных метаболитов основаны на современных радиоизотопных и биохимических методах исследования. Датские ученые под руководством доктора Томаса Педерсена с помощью радиоизотопов показали, что высокий уровень кислотности в интенсивно работающих мышцах поддерживает мышечный отклик и не является ведущей причиной мышечного утомления (Pedersen T.H., 2004).

Современные исследования показали, что молочная кислота быстро эвакуируется из мышечных волокон, оказывается в кровотоке и возвращается в печень, где используется для формирования гликогена (Brooks G.A., et al, 1994, 1998, 2004), (Gladden L.B., 2004).

Вопреки распространённому взгляду, молочная кислота также не вызывает мышечной болезненности или судорог, которые рассматриваются как один из видов утомления. Процессы мышечного утомления и мышечной болезненности таят в себе ещё много загадок, а возможность повысить работоспособность спортсмена остаётся весьма актуальной.

Цель исследования. Выявить с помощью регистрации поверхностной электромиограммы (ЭМГ) изменения физиологического состояния мышц, вызывающие эффект отсроченной мышечной боли при утомлении во время длительных и кратковременных физических нагрузок.

Результаты. В обследованиях принимали участие 15 практически здоровых мужчин – добровольцев в возрасте от 19 до 26 лет, занимавшихся физической культурой и спортом. Электрическую активность мышц голени и бедра при работе на велоэргометре и бицепса при поднятии гантели весом 6 кг регистрировали с помощью оригинального 8-канального компьютерного электромиографа. Время одного цикла на велоэргометре составляло 1 секунду. Время подъёма гантели составляло 2 секунды.

В обследованиях по медленно развивающемуся утомлению исследовалась электрическая активность

мышц голени – латеральная головка икроножной мышцы, медиальная головка икроножной мышцы и камбаловидная мышца и мышцы бедра – четырёхглавая мышца бедра при дозированной физической нагрузке на велоэргометре при мощности 130 Вт и длительности 30 мин. В обследованиях по быстроразвивающемуся утомлению исследовалась электрическая активность мышцы бицепс при подъёме 6-ти кг. гантели при работе до отказа. Была измерена зависимость электрической активности мышц в зависимости от развиваемой ей силы. Эта зависимость в неутомлённой мышце оказалась практически линейная (рис. 1).

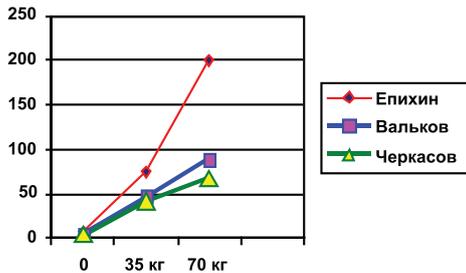


Рис. 1. Графики зависимости электрической активности мышцы голени, вычисленной по поверхностной электромиограмме, для трёх испытуемых

Во время начального этапа работы на велоэргометре электрическая активность мышц соответствовала фазе включения в работу отдельных мышц голени и бедра и отражала усилие этих мышц в циклическом движении (рис. 2).

При развитии утомления у 3-х испытуемых были обнаружены эпизоды исчезновения электрических колебаний в ЭМГ мышц в фазе их максимального напряжения, как в мышцах голени, так и в мышцах бедра (отмечены стрелками на рис. 2).

При этом усилии, развиваемое этими мышцами (давление на педаль), сохранялось постоянным.

В последствие, именно у этих испытуемых возникла отсроченная мышечная боль, вызывающая снижение работоспособности и потерю физической формы. На трёх испытуемых были проведены обследования по быстрому развитию утомления в мышце бицепс при подъёме 6 кг. гантели в ритме один подъём за 2 с. ЭМГ бицепса во время начального этапа работы содержала равномерную мышечную активность, пропорциональную развиваемому усилию (рис. 3).

При развитии утомления у всех 3-х испытуемых были обнаружены эпизоды исчезновения электрических колебаний в ЭМГ мышц в фазе их максимального напряжения на фоне неравномерной электрической активности при сохранении развиваемой мышцей силы (отмечены стрелками на рис. 4).

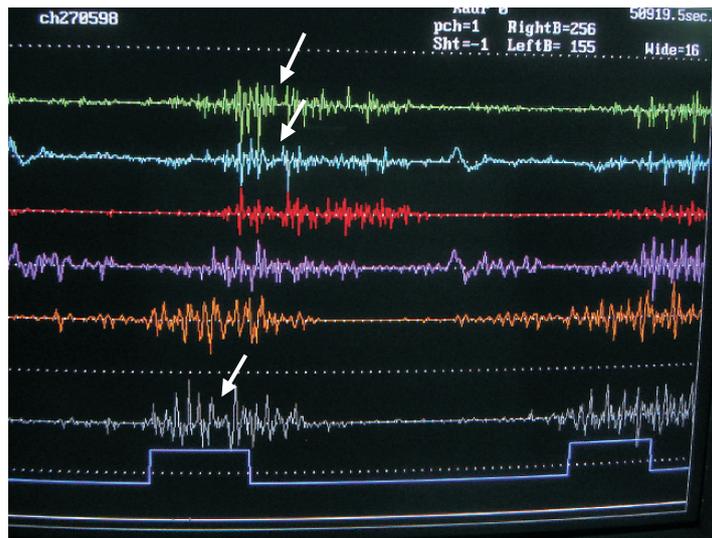


Рис. 2. Вид электромиограммы мышц голени (3 верхних записи) и бедра (3 следующие записи) при циклической работе на велоэргометре (7-я запись – актограмма цикла). Стрелками показаны эпизоды спастических состояний мышц

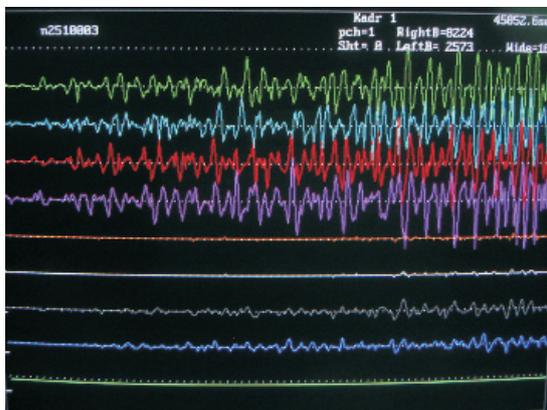


Рис. 3. ЭМГ бицепса в норме

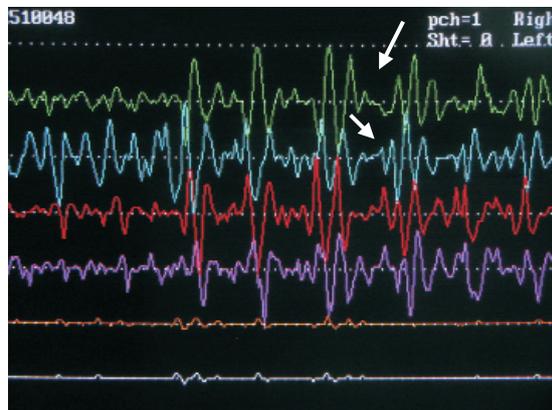


Рис. 4. ЭМГ бицепса в состоянии утомления

Обсуждение. Электрическая активность мышц, регистрируемая по поверхностной ЭМГ, соответствует включению (напряжению) групп моторных единиц в области установки поверхностных электродов. Моторная единица включает в себя сотни мышечных волокон, иннервируемых одним мотонейроном центральной нервной системы. Из этого следует, что снижение числа колебаний в единицу времени соответствует включению меньшего числа моторных единиц, в то время как сила напряжения мышцы сохраняется постоянной. Обнаруженные эпизоды с полным отсутствием колебаний в ЭМГ в моменты максимального напряжения мышц соответствуют длительному включению (без выключения) мышечных волокон большой группы моторных единиц, иннервируемых различными мотонейронами. Из этого следует, что обнаруженные эпизоды – снижение числа колебаний в единицу времени и эпизоды с полным отсутствием колебаний в ЭМГ в моменты максимального напряжения мышц являются проявлением спастических состояний мышечных волокон значительного числа моторных единиц.

Из спортивной практики известно, что растяжение напряженных мышечных волокон закономерно приводит к разрывам отдельных мышечных волокон. Возникновение спастических состояний в мышцах в фазе их максимального напряжения является тем самым фактором, который приводит к микротравмированию мышц и вызывает отсроченную боль в мышцах, состояние перетренированности и снижение спортивных показателей.

Периодическое тестирование спортсменов на велоэргометре с контролем ЭМГ может определить предельную величину физических нагрузок, не вызывающую потерю спортивной формы, оценить динамику роста предельных нагрузок в ходе тренировок и спланировать тренировочный процесс для достижения максимально индивидуального уровня тренированности.

Выводы

1. Эффект отсроченной мышечной боли с большой степенью вероятности вызывается микротравмированием мышечных волокон.

2. Использование метода контроля спастических состояний в мышцах с помощью регистрации поверхностной ЭМГ при тестировании на велоэргометре позволит объективно контролировать тренировочный процесс у спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта, и предотвращать состояния перетренированности.

Список литературы

1. Brooks G. A. and Mercier J. The balance of carbohydrate and lipid utilization during exercise: the crossover concept // *J. Appl. Physiol.* – 1994. – №80. – P. 2253-2261.
2. Brooks G.A. Mammalian fuel utilization during sustained exercise // *Comp. Biochem Physiol.* – 1998. – №120. – P. 89-107.
3. Brooks G.A., Fahey T.D., and Baldwin K. *Exercise Physiology: Human Bioenergetics and its Applications.* – New York: McGraw Hill, 2005 (4th edition)
4. Gladden, L.B. Lactate metabolism: a new paradigm for the third millennium // *J Physiol.* – 2004. – №558. – P. 5-30.
5. Pedersen T.H., Nielsen O.B., Lamb G.D., and Stephenson D.G. Intracellular acidosis enhances the excitability of working muscle // *Science.* – 2004. – №305. – P. 1145-1147.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗИСТЕНТНОСТИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ *PINUS SYLVESTRIS* L. В УСЛОВИЯХ ГОРОДА

Дейнега Е.А., Савватеева О.А.

ГБОУ ВПО МО «Международный университет природы, общества и человека «Дубна», Дубна, e-mail: baskea87@mail.ru

Сильнейшее антропогенное воздействие на фитоценозы в условиях города оказывают загрязняющие вещества, поступающие в окружающую среду в результате антропогенной деятельности. Длительное

загрязнение окружающей среды на обширных пространствах сопровождается повреждением крупных лесных массивов.

Из высших растений повышенную чувствительность к загрязнению окружающей среды имеют хвойные породы (кедр, ель, сосна, лиственница). Например, устойчивость к сернистому газу повышается в последовательности: ель – пихта – сосна веймутова и обыкновенная – лиственница. В связи с тем, что лиственница ежегодно сбрасывает хвою, она значительно устойчивее к сернистому газу.

Сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* L. естественно растет в Западной Европе, европейской части России, в Крыму и Сибири. Имеет прямой, полндревесный, высокоочищающийся от сучьев ствол и конусовидную крону. Сосна светолюбива, морозо- и засухоустойчива, однако слабо устойчива к загрязненной среде городов. Преобладает мнение, что сосну лучше отнести к чувствительным и самым чувствительным видам с повреждением хвои до 40% и более. Считается, что для условий лесной полосы России наиболее чувствительны к загрязнению именно сосновые породы. Это обуславливает выбор сосны как важнейшего индикатора антропогенного влияния, принимаемого в настоящее время за «эталон биодиагностики» [3].

По результатам ландшафтно-индикационного дешифрирования космоснимка г. Дубна Московской области хвойные породы произрастают на 21% площади города (составляют около 70% городских лесов), что позволяет говорить о возможности использования хвойных пород деревьев, в частности сосны обыкновенной, в качестве биоиндикатора.

Город Дубна характеризуется достаточно благоприятной экологической обстановкой, однако, если говорить о состоянии сосны обыкновенной, то нужно отметить, что на территории города встречаются суховершинность сосен, механические повреждения, болезни, термотравмы деревьев, многовершинность и искривление стволов, сухостой.

В летние полевые периоды 2008–2010 гг. на территории г. Дубны впервые были проведены биоиндикационные исследования экологического состояния города по хвойным породам деревьев – сосне обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Для этого выполнен комплекс исследований в 57 точках пробоотбора на территории города Дубны, которые равномерно охватывают все функциональные зоны.

В первую очередь было исследовано состояние хвои сосны обыкновенной. Принцип метода исследования основан на выявленной зависимости степени повреждения хвои (некрозов и усыхания) от загрязнения воздуха. Также во всех точках пробоотбора на территории г. Дубны определены морфологические признаки хвои, такие как длина и ширина хвоинок, а так же рассчитаны полусферическая сторона хвои и общая поверхность хвои. В каждой точке пробоотбора было посчитано количество хвоинок на 10 см побега, оценено биоразнообразие деревьев, кустарников и травянистых растений. Так же проводилось детальное изучение состояния генеративных органов сосны обыкновенной, были определены линейные размеры шишек (длина и диаметр) [1]. По методике, разработанной Центром защиты леса Московской области, были определены категории состояния деревьев сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L., проведена оценка состояния окружающей среды по лишайникам – эпифитам сосны.

По результатам исследований были построены картосхемы и поверхности распределения изученных параметров в программном комплексе *Surfer*, проведена статистическая обработка результатов с построением графиков и гистограмм.