

раллельно снижению фермента в одном пищеварительном соке наблюдали увеличение в другом пищеварительном соке.

2 В состоянии относительного мышечного покоя концентрация α -амилазы слюны, панкреатической амилазы у борцов значительно выше, чем у лиц, не занимающихся спортом.

3 При мышечном напряжении и в восстановительном периоде выявлены различные сдвиги в выделении α -амилазы слюны и панкреатической амилазы. При этом изменялся и характер ферментативных взаимоотношений в исследуемых пищеварительных соках.

Список литературы

- 1 Коротко, Г.Ф. Желудочное пищеварение [Текст] / Г.Ф. Коротко. - Краснодар, 2007. - 256 с.
- 2 Коротко, Г.Ф. Пищеварение – естественная технология [Текст] / Г.Ф. Коротко. - Краснодар : ЭДВИ, 2010. – 304 с.
- 3 Кузнецов, А.П. Желудочно-кишечный тракт и стресс [Текст] / А.П. Кузнецов, А.В. Речкалов, Л.Н. Смелышева. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2004. - 254 с.
- 4 Кузнецов, А.П. Ферментативные взаимоотношения пищеварительных желез при действии мышечного и эмоционального напряжения [Текст] / А.П. Кузнецов, Л.Н. Смелышева, Н.В. Сажина // Вестник Курганского гос. ун-та. – 2008. - № 1. - С. 34-40.
- 5 Лиходеева, В.А. Витамины и ферменты в спорте [Текст] : учеб. пособие / В.А. Лиходеева, Т.Е. Фатьянова, Г.Е. Завьялова ; М-во спорта, туризма и молодежной политики РФ ; ФГОУ ВПО ВГАФК. - Волгоград : ФГОУ ВПО «ВГАФК», 2009. - С. 126-128.
- 6 Мокеева, Е.Г. Основные составляющие питания спортсменов зимних видов спорта с преимущественным развитием выносливости [Текст] / Е.Г. Мокеева, В.Н. Цыган // Материалы международной науч. конф. СпортМед – 2007. - С. 123-129.
- 7 Gingras Diane, Bendayan Moise. Evaluation of pancreatic amylase mRNA upon cholinergic stimulation of secretion / J. Histochem. and Cytochem. — 2005. — V.53. - № 1. — P. 93-103.

УДК 796.01.612

В.И. Кожевников

Курганский государственный университет

ЛАТЕНТНОЕ ВРЕМЯ ОСОЗНАННОЙ И НЕОСОЗНАННОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ И ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Аннотация. Выявлена динамика латентного времени моносинаптического коленного рефлекса растяжения и осознанной двигательной реакции, разгибания ноги в коленном суставе при тактильном раздражении кожи латерально коленной чашечки. Выявленная динамика латентного времени рефлекторной ре-

акции соотнесена с состоянием тонуса вегетативной нервной системы у спортсменов высокой квалификации. Показано, что изменение баланса тонуса вегетативной нервной системы в сторону парасимпатической активности в течение двух лет наблюдения совпадает с увеличением латентного времени моносинаптического коленного т-рефлекса растяжения.

Ключевые слова: вегетативная нервная система, латентное время рефлекса.

V.I. Kozhevnikov
Kurgan State University

LATENCY TIME OF CONSCIOUS AND UNCONSCIOUS MOTOR REACTION AND VARIABILITY OF CARDIAC RHYTHM OF TOP-RANK ATHLETES

Annotation. The dynamics of the latent period of monosynaptic knee reflex strain and perceived kinesis, leg extension in the knee joint at tactile skin stimulation of lateral meniscus, is revealed. The revealed dynamics of the latent period of reflex phenomena is correlated with the tone status of the vegetative nervous system of top-rank athletes. It is shown that the changes in the tone balance of the vegetative nervous system in the way of parasympathetic activity within two years of observation coincide with the increase of the latent period of monosynaptic knee reflex of strain.

Key words: vegetative nervous system, latent period of reflex.

ВВЕДЕНИЕ

Адаптация к экстремальной двигательной деятельности в процессе многолетней спортивной подготовки, обеспечивающей рост мастерства спортсмена, представляет собой очень сложный многоуровневый процесс, затрагивающий нейрональные механизмы управления адаптивными реакциями [1;2]. Двигательные возможности человека, как известно, формируются под влиянием естественных и специально организованных воздействий и несут в себе отпечаток биологических и социальных детерминант. Выделяют три главных фактора развития движений: 1) развитие двигательной функции на основе генетически обусловленной «программы», контролирующей реализацию морфологических и функциональных параметров; 2) спонтанная двигательная активность, реализуемая стихийно в жизнедеятельности; 3) форма организованных занятий в процессе физического воспитания и особенно спортивной деятельности [3]. Из сказанного можно предположить, что спортивная тренировочная деятельность может приводить не к однозначным изменениям нейродинамических характеристик организма спортсмена при реализации осознанных и неосознанных движений [4]. Анализировать интегративную и координационную функции центральной нервной системы (ЦНС) можно, если одномоментно вести наблюдение за

адаптивными сдвигами параметров рефлекторных реакций совершаемых произвольно и непроизвольно.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании принимали участие спортсмены высокой квалификации с преимущественным развитием двигательного качества выносливости (лыжный спорт, бег на длинные дистанции), имеющие спортивный разряд (мс, кмс), не старше 25 лет. В отдельных случаях наблюдение и промежуточные исследования спортсменов продолжалось более года. Для участия в исследовании приглашались лица без сердечно-сосудистой патологии и любых других хронических заболеваний в анамнезе, не предъявляющие жалоб, не принимающие медикаментов, влияющих на функцию сердечно-сосудистой системы. Необходимыми условиями для включения в исследование были отсутствие патологических нарушений при регистрации стандартной ЭКГ в покое и состоянии АД, не превышающего 130/80 на момент исследования.

Исследование проводилось в первой половине дня. У обследуемого в положении сидя в течение не менее 180 секунд регистрировали ритм сердечной деятельности на основе записи электрокардиограммы. Оценку состояния вегетативной регуляции ритма сердца проводили с применением программного сопровождения аппаратно-программного комплекса «Варикард -2,51» фирмы «Рамена» [6]. Запись и обработка сигнала осуществлялась в соответствии с требованиями к оборудованию для анализа variability ритма сердца [5]. Последовательность RR-интервалов подвергалась автоматическому анализу на предмет наличия аритмий и артефактных участков, которые затем исключались из рассмотрения. Расчет variability сердечного ритма производился на базе последовательности RR-интервалов синусового происхождения по всей записи в последовательно взятых окнах длительностью не менее 180 секунд с вычислением стандартных временных и спектральных характеристик. Из показателей анализа во временной области рассчитывались общепринятые показатели [6; 7].

Латентное время моносинаптического коленного т-рефлекса растяжения и осознанной двигательной реакции, разгибания ноги в коленном суставе при тактильном раздражении кожи латерально коленной чашечки у обследуемого выполняли в положении сидя на высоком стуле так, чтобы ноги оставались в безопорном положении. Латентное время осознанной и неосознанной рефлекторной реакции разгибания ноги в колене регистрировали с помощью миорефлексометра ИПР-01.

В процессе исполнения моносинаптического коленного т-рефлекса растяжения в момент нанесения удара специальным молоточком ниже коленной чашечки включался секундомер миорефлексометра для измерения латентного времени рефлекторной реакции. Электроды для остановки секундомера миорефлексометра располагали на дистальном конце бедра.

Осознанная реакция разгибания ноги в колене обследуемым вызывалась ударом молоточка латерально коленной чашечки. Латентное время осознан-

ной и неосознанной двигательной рефлекторной реакции измеряли на правой и левой ноге обследуемого.

Результаты обрабатывались с применением параметрических методов математической статистики с использованием стандартных пакетов программного обеспечения «Excel».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Регистрация ритма сердца с использованием комплекса «Варикард -2,51» и на этой основе полученное представление о состоянии баланса вегетативной нервной системы, а также измеренное латентное время рефлекторной реакции разгибания правой и левой ноги в колене в осознанном и неосознанном (т-рефлекс) варианте у обследуемых нами лиц в отдельных наблюдениях на протяжении двух лет позволило нам выявить соотношение между латентным временем рефлекторных двигательных реакций и изменением тонуса вегетативной нервной системы в лонгитудинальном подходе. Сопоставленное латентное время рефлекторной реакции разгибания правой и левой ноги в колене в осознанном и неосознанном (т-рефлекс) варианте у обследуемых нами лиц позволило выявить асимметрию этого показателя для правой и левой ноги в динамике тренировочно-соревновательной деятельности спортсменов.

Для выявления баланса вегетативной нервной системы определяли показатели ритма сердца и косвенный показатель объема желудочков «индекс Соколова» по электрокардиограмме [6; 8].

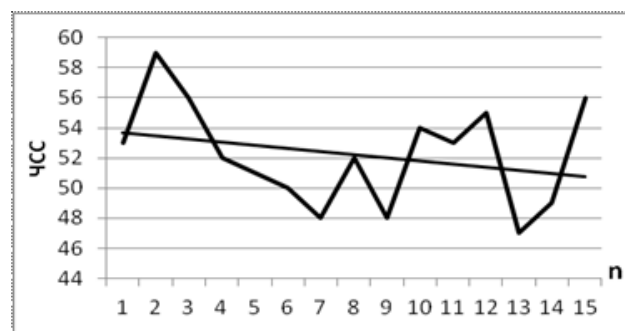


Рисунок 1 - Динамика значений частоты сердечных сокращений в процессе двухлетнего наблюдения у бегуна на сверхдлинные дистанции (до 100 км). n - номер промежуточного обследования

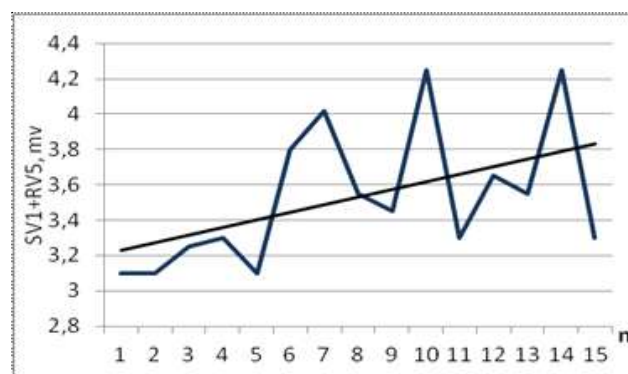


Рисунок 2 - Динамика «индекса Соколова» электрокардиограммы для левого желудочка сердца в процессе двухлетнего наблюдения у бегуна на сверхдлинные дистанции (до 100 км). n - номер промежуточного обследования

Выявленные изменения при двухгодичном наблюдении (рисунок 1,2,3) в показателях ритма сердечной деятельности и значениях «индекса Соколова», определяемого по электрокардиограмме, позволяют говорить о смещении тонуса в состоянии вегетативной нервной системы у обследованных нами лиц в сторону парасимпатической активности в наблюдаемый нами период исследования.

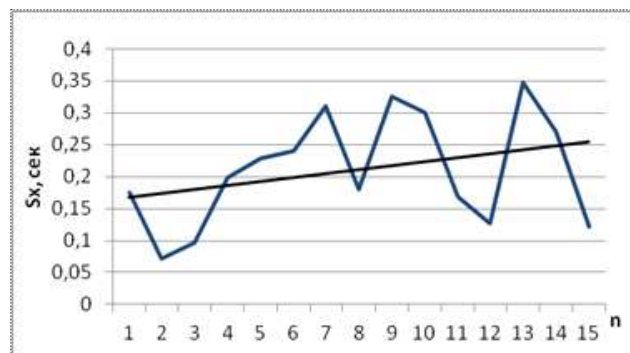


Рисунок 3 - Динамика среднего квадратического отклонения R-R - интервалов ритма сердца в процессе двухлетнего наблюдения у бегуна на сверхдлинные дистанции (до 100 км). n - номер промежуточного обследования

Моносинаптический коленный рефлекс растяжения - наиболее удобная модель для изучения адаптивных изменений нейрональных механизмов в организме человека. Проведенное нами исследование сопоставления латентного времени одной и той же двигательной реакции разгибания ноги в колене на правой и левой ноге в варианте осознанного и неосознанного исполнения позволило получить интересные результаты.

Среднее латентное время т-рефлекса для правой ноги, измеряемое у обследуемых после дня отдыха, составило $21,21 \pm 1,02$ мс, для левой ноги результат был достоверно ($P < 0,05$) продолжительнее - $25,18 \pm 1,13$ мс.

В ряде исследований отмечено, что у новичков - бегунов на длинные дистанции функциональная корковая система управления движениями (по 45 электрофизиологическим критериям) преобладает в правом полушарии, у легкоатлетов средней квалификации (II разряд) асимметрия сглаживается, у спортсменов высокой квалификации (мастеров спорта) - снова возникает, но в пользу левого полушария [9].

В день после тренировки или nasledующий день после соревнований латентное время т-рефлекса для правой и левой ноги в нашем исследовании не имело существенных различий, для правой ноги оно составило $23,25 \pm 1,28$ мс и для левой ноги соответственно $24,60 \pm 1,53$ мс.

Результаты этих данных также согласуются с результатами, ранее полученными А.С.Солодковым и Е.Б.Сологуб [10]. Авторы отмечают, что во многих видах спорта, связанных с симметричными действиями, асимметрия является фактором, лимитирующим спортивную работоспособность. Слабейшая конечность быстро утомляется и негативно влияет на ра-

ботоспособность. Сильнейшая конечность вынуждена выполнять работу, большую по амплитуде и силе движений. Это нарушает ритмичность и прямолинейность движений, затрудняет координацию нервных влияний, синхронизацию в деятельности нервных центров, ведет к дополнительным энерготратам на коррекцию локомоций.

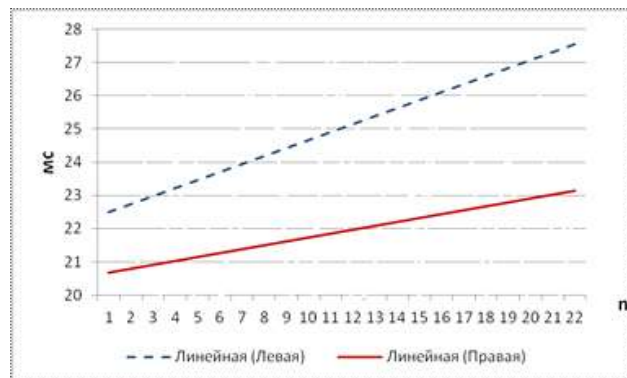


Рисунок 4 - Динамика средних значений латентного времени т-рефлекса для правой и левой ноги в процессе двухлетнего наблюдения у бегуна на сверхдлинные дистанции (до 100 км). n - номер промежуточного обследования

На рисунке 4 представлены данные промежуточных измерений двухлетнего периода наблюдения латентного времени т-рефлекса для правой и левой ноги. Данные рисунка показывают, что более короткое латентное время т-рефлекса для правой ноги бегуна нарастало медленнее, чем для левой ноги, несмотря на высокие спортивные достижения у спортсмена в этот период. В конце первого года наблюдений обследуемый спортсмен занял первое место на первенстве России в беге на 100 км и на втором году наблюдения первое место на первенстве России в беге на 50 км и успешно выступил на первенстве Европы.

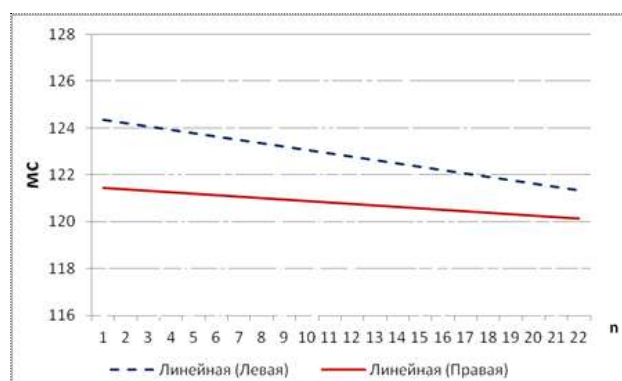


Рисунок 5 - Динамика средних значений латентного времени осознанной рефлексорной реакции разгибания ноги при тактильном раздражении кожи латеральной коленной чашечки для правой и левой ноги в процессе двухлетнего наблюдения у бегуна на сверхдлинные дистанции (до 100 км). n - номер промежуточного обследования

На рисунке 5 представлены данные промежуточных измерений двухлетнего периода наблюдения латентного времени осознанной рефлексорной реакции разгибания ноги при тактильном раздражении

кожи латерально коленной чашечки для правой и левой ноги. Среднее латентное время для правой ноги оказалось несколько меньше такового времени для левой ноги соответственно: $120,79 \pm 2,15$ и $122,85 \pm 2,07$ мс.

Представленные на рисунке 5 данные промежуточных измерений двухлетнего периода наблюдения латентного времени осознанной рефлексорной реакции разгибания ноги при тактильном раздражении кожи латерально коленной чашечки для правой и левой ноги показали, что значения латентного времени рефлекса осознанного разгибания ноги имели тенденцию к снижению, что прямо противоположно динамике латентного времени т-рефлекса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, известно, что у спортсменов, развивающих качество выносливости, повышение тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы соотносят с ростом спортивной квалификации. Отмеченный нами рост активности парасимпатических влияний на сердечную деятельность у обследованных спортсменов можно соотносить с повышением их квалификации. В этих условиях полученные различия в латентном времени рефлексорных реакций для правой и левой ноги говорят о наличии стойкой асимметрии в управлении за нижними конечностями у спортсменов высокой квалификации в видах спорта с симметричной структурой двигательных действий. Некоторое улучшение латентного времени осознанной простой двигательной реакции разгибания ноги в колене естественно соотносится с повышением квалификации спортсмена. Увеличение латентного времени т-рефлекса с ростом спортивного мастерства спортсмена не является логичным.

Ранее Р.С.Пирсон было установлено, что в развитии подавления активности мотонейронов задействована комбинация корковых и спинальных механизмов, но основное время понижение электроактивности скелетных мышц обусловлено корковым подавлением [11]. Высказывается гипотеза, что поскольку асимметрия шагательных циклов не зависит от «рукости» или уровня внимания, она определяется свойствами спинального локомоторного генератора. Внимательное изучение асимметрии ног может привести к лучшему пониманию центральных механизмов управления ходьбой [12].

Список литературы

- 1 Павлов, С.Е. Адаптация [Текст] / С.Е. Павлов. - М.: Паруса, 2000. - С. 282.
- 2 Платонов, В.Н. Адаптация в спорте [Текст] / В.Н. Платонов. - Киев: Здоровья, 1988. - С. 216.
- 3 Бальсевич, В.К. Физическая активность человека [Текст] / В.К. Бальсевич, В.А. Запорожанов. - Киев: Здоровье, 1987. - С. 224.
- 4 Ильин, Е.П. Дифференциальная психофизиология [Текст] / Е.П. Ильин. - СПб.: - 2001. - С. 235.
- 5 Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology: Heart rate variability, standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Circulation*.

- 1996, 93: 1043-1065.

- 6 Ритм сердца у спортсменов [Текст] / под ред. Р.М. Бавеского, Р.Е. Мотылянской. - М.: Физкультура и спорт, 1986. - 143 с.
- 7 Демидова, М.М. Циркадная ритмика показателей вариабельности сердечного ритма у здоровых обследуемых [Текст] / М.М. Демидова, В.М. Тихоненко // Вестник аритмологии. - 2001. - №23. - С. 52-58.
- 8 Земцовский, Э.В. Сальникова Е.М. Новое в оценке гипертрофии миокарда у спортсменов на этапе совершенствования спортивного мастерства [Текст] / Э.В. Земцовский, Е.М. Сальникова. Пути оптимизации и повышения эффективности тренировочного процесса: сборник научных трудов. - Л.: изд. ГДОИФК им. П.Ф.Лесгафта, 1986. - С.72-77.
- 9 Сологуб, Е.Б. Корковая регуляция движений человека [Текст] / Е.Б. Сологуб. - Л.: Медицина, 1981. - С. 183.
- 10 Солодков, А.С. Физиология (общая, спортивная, возрастная) [Текст]: учебник для высших учебных заведений физической культуры / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. - М.: Терра-спорт, 2001. - С. 519.
- 11 Персон, Р.С. Спинальные механизмы управления мышечным сокращением [Текст] / Р.С. Персон. - М.: Наука, 1985. - С. 184.
- 12 Matthew K. Seeley, Brian R. Umberger, Jody L. Clasey and Robert Shapiro. The relation between mild leg-length inequality and able-bodied gait asymmetry. - *Journal of Sports Science and Medicine* (2010) 9, 572 – 579.

УДК 612.34

А.П. Кузнецов, Р.В. Сидоров
Курганский государственный университет

ГАСТРОЭНТЕРОПАНКРЕАТИЧЕСКАЯ ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА ПРИ ДЕЙСТВИИ МЫШЕЧНОЙ НАГРУЗКИ

Аннотация. Метаболические сдвиги, возникающие при выполнении мышечной работы, вызывают изменения в факторах регуляции желудочной и поджелудочной секреции, обуславливая сдвиги в функциональном состоянии секреторного аппарата желудка и поджелудочной железы. Установлена прямая корреляционная связь между валовой продукцией пепсиногена, соляной кислоты и количеством G- и Ecl-клеток в слизистой оболочке желудка. Выявлена высокая гастринемия в ответ на прием пищевого завтрака у лиц с высоким уровнем двигательной активности, тренирующихся на выносливость (велосипедисты).

Ключевые слова: желудочная и панкреатическая секреция, кишечинальные гормоны, мышечная нагрузка.

A.P. Kuznetsov, R.V. Sidorov
Kurgan State University

GASTROENTERITIS PANCREATIC SYSTEM OF MAN UNDER MUSCULAR TENSION

Annotation. Metabolic shifts occurring at performing muscular work cause changes in the factors regulating the gastric and pancreas secretion conditioning the shifts