

Исследования функционального состояния сердца и определение степени ГЛЖ проводили по данным эхокардиографии в М-модальном и двухмерном режимах в стандартных позициях на аппарате "Hewlett Packard Image Point HX"(США). Степень ГЛЖ оценивали по формуле R.Devereux et al.(1984). Мониторирование ЭКГ осуществляли на мониторе "Holter-monitor Premier -II-DLC,300"(США). Чреспищеводную стимуляцию предсердий (ЧПСП) проводили по стандартной методике на "Cordelectro-4"(Литва). Параллельно с ХМ ЭКГ осуществляли забор венозной крови сразу после ЧПСП-теста, через 6, 12, 24 часа с определением в ней уровня сывороточного миоглобина (Мг) радиоиммунным методом "Immunotech" (Чехия).

Результаты определения уровня Мг, полученные у лиц без гипертрофии, находились в диапазоне от 15 до 75 нг/мл (в среднем - 48,2±3,8 нг/мл). У пациентов без выявленных эпизодов ишемии миокарда по данным теста ЧПСП и ХМ ЭКГ уровень Мг достоверно не отличался от показателей в группе пациентов без ГЛЖ.

Напротив, у пациентов с зарегистрированной как болевой, так и безболевой депрессией сегмента ST во время выполнения теста ЧПСП и последующим ХМ ЭКГ, обнаружено статистически значимое повышение Мг по сравнению с показателями группы больных без выявляемых эпизодов ишемии миокарда.

Динамика уровня сывороточного миоглобина (нг/мл) после ЧПСП-теста (M±m).

Время забора крови	Безболевая депрессия сегмента ST n=55	Болевая депрессия сегмента ST n=17	Без депрессии сегмента ST n=51
Сразу после ЧПСП	53,1±4,1	57,8±5,8	47,3±3,5
Через 6 часов	119,9±8,8**	92,7±11,4*	53,5±4,1
Через 12 часов	100,5±6,7**	88,6±9,7*	54,9±4,4
Через 24 часа	64,4±4,1	71,2±8,8	54,9±4,3

Примечание: достоверность различий указана по отношению к группе пациентов без депрессии сегмента ST при ЧПСП (*- p<0,01, **- p<0,001).

Так, у пациентов с наличием безболевой депрессии сегмента ST при ЧПСП отмечалось повышение уровня Мг к 6 часу после выполнения пробы в среднем до 119,9 нг/мл, к 12 часу - до 100,5 нг/мл с нормализацией к 24 часу. Подобная динамика уровня Мг зафиксирована и у пациентов с болевой депрессией сегмента ST при ЧПСП. В данном случае повышение Мг свидетельствовало о ишемическом повреждении определенной части кардиомиоцитов у этих пациентов. Сравнение анализируемых групп больных с группой пациентов с отрицательным результатом ЧПСП с применением t-критерия Стьюдента выявило достоверные отличия. Кроме того, по данным суточного ХМ ЭКГ эпизоды ишемии миокарда встречались более чем в два раза чаще и были продолжительнее у лиц с концентрацией Мг большей, чем 80 нг/мл.

Для изучения прогностической значимости рассматриваемого метода было проведено годичное проспективное исследование. Оказалось, что в группе больных с повышением уровня Мг (больше 80 нг/мл) частота развития ИМ составила 11%, ухудшение состояния в виде стойкого повышения АД, появления неприятных ощущений в области сердца, присоединения ангинозных болей произошло у 30% больных. Напротив, в группе пациентов без динамики Мг не было ни одного случая ИМ, а ухудшение состояния (по указанным выше критериям) отмечалось у 16% обследованных.

Таким образом, разработанный клинико-инструментальный метод оценки ишемического повреждения гипертрофированного миокарда является диагностически и прогностически значимым тестом, позволяющим выявлять среди больных АГ с ГЛЖ лиц, угрожаемых по прогрессированию органических поражений, развитию грозных осложнений, с целью прове-

дения адекватной превентивной терапии. Метод запатентован (RU 2122343).

Совершенствование функциональных возможностей человека в условиях гибридных биотехнокибернетических систем ("Биокиберов")

Бойко Е.С.

Брянский государственный технический университет, Брянск

Совершенствование двигательной активности человека занимает особое место среди наук о живом организме и привлекает внимание многочисленных ученых. Актуальность этого вопроса обусловлена тем, что от функционирования нервно – мышечного аппарата зависят возможности взаимодействия человека с окружающей природой и социальной средой, профессиональная, бытовая деятельность и, в частности, совершенствование в физических упражнениях.

Целью исследований является повышение эффективности методики обучения и совершенствования в спортивных движениях в условиях новых методических приемов, в основе которых лежат возможности использования специализированных технических средств и вычислительной техники. Объект исследования – двигательные режимы спортивных упражнений и системы целенаправленного программирования их желательных состояний.

Новизна подхода заключается в том, что в процессе обучения используются персонифицированные гибридные биотехнокибернетические двигательные системы («биокиберы»), в которых самонастраивающаяся и самоуправляемая биосистема спортсмена параллельно поддерживается искусственно организованным техническим «двигательным аппаратом». Ис-

кусственная «нервно – мышечная система» включает в себя:

а) «искусственный мозг» - ЭВМ, способную в реальном режиме времени воспринимать информацию о разворачивании двигательных действий спортсмена, специальными методами оценивать их характер и выдавать управляющие команды на внесение необходимых коррекций;

б) «опорно – двигательный аппарат» - технические устройства и тренажеры, обеспечивающие возможность внесения в естественные движения определенных силовых, энергетических и иных добавок;

в) «анализаторы» - высокоточные компьютерные инструментальные системы, позволяющие в реальном времени получать количественную информацию о характеристиках движений.

Апробированы в процессе обучения и совершенствования в спортивных движениях различные комбинации компонентов «биокибера», ориентированные на совместное, естественно – искусственное обеспечение максимально полной реализации потенциала двигательных возможностей спортсменов. Особо перспективными оказались такие, в которых искусственный технический «организм» обеспечивал параллельное силовое поддержание процесса выполнения движений, что реализовано в различных модификациях «технического «двигательного аппарата» - в специализированных тренажерных комплексах, в которых:

- обеспечивалась возможность управляемого изменения инерционных свойств массы тела спортсмена (патент № 177650А3);

- вводился в естественные движения звеньев тела спортсмена силовой «каркас» необходимых пространственных траекторий (патент № 179895А3);

- нервно – мышечная система подкреплялась дополнительными «мышцами» - упругими тяжами, которые через вводимые подвижные связи и опоры, совместно с естественным двигательным аппаратом спортсмена, обеспечивали активное противодействие динамическому давлению поля силы тяжести.

Например, была проверена гипотеза о возможностях выполнения спринтерского бега в условиях управления инерционными силами, действующими на тело спортсмена. Спортсмен, выполняя беговые упражнения на специализированной беговой дорожке (Авторское свидетельство № 1590080), своими усилиями раскручивал инерционную массу, которая через один из входов планетарного редуктора была соединена с барабаном беговой дорожки. Через второй вход редуктора инерционную массу вращал электродвигатель, управление которым осуществлялось ЭВМ, менявшей по специальной программе вращательный момент на валу электродвигателя пропорционально сигналу датчика скорости, установленного на барабане инерционной дорожки.

Таким образом, бесконечную ленту беговой дорожки параллельно раскручивали спортсмен своими мышечными усилиями и организованный технический контур регуляции «электрической мышцей» электродвигателя. Серии экспериментов выявили более быстрый прирост результативности движений в спринтерском беге и более эффективно построенные

высокоскоростные режимы выполнения беговых упражнений.

Выявлено, что искусственно – естественная система регуляции движений может базироваться и на приемах управляемой принудительной активизации мышц, например, электрическими сигналами, что послужило основанием для разработки и экспериментальной апробации класса методических приемов управления движениями, основанных на гибридном биотехнокибернетическом моделировании двигательных действий, при котором «искусственный» контур регуляции непосредственно «разряжал» в необходимые моменты движения на работающие мышцы спортсмена электрическую энергию управляющих устройств.

Например, в опытах по толканию ядра, в естественно – искусственной системе движений осуществлялась автоматизированная электростимуляционная активизация мышц спортсмена, выполняющих роль «ведущих элементов» в фазах движений. Для этого в «искусственный мозг» - ЭВМ по «афферентному» каналу связи в реальном режиме времени поступала и мгновенно обрабатывалась информация с трехкомпонентного датчика ускорения фирмы «Брюль и Кьер», установленного на кисти руки спортсмена – метателя. Осуществлялось сравнение ее с заранее заданными значениями и по «эффрентному» каналу управления в заданные моменты движения спортсмена включался электростимулятор, подававший электрические сигналы на работающие в естественном режиме мышцы.

Анализ экспериментальных данных, полученных в серии опытов показал, что управляемая электростимуляционная активизация работающих мышц приводит к комплексу эффективных перестроек в биодинамике взаимодействия спортсмена со снарядом и способствует существенному увеличению результатов в толкании ядра. Так, в опытах с электростимуляционной активизацией зоны активной точки наружной головки трехглавой мышцы плеча спортсмена в финальной фазе толкания ядра, происходят целесообразные изменения направления и величины вектора ускорения снаряда, скорость его возрастает на 1,84% ($t=2,57$; $P<0,05$), что детерминирует прирост спортивного результата на 3,16% ($t=34,48$; $P<0,001$).

В серии опытов также было выявлено, что совокупность своеобразной «искусственно – естественной» информационной среды при использовании технических средств повышенной разрешающей способности может приобрести свойство своеобразных искусственных усилителей естественной рецепторики, например, была экспериментально обоснована возможность образования искусственно усиленных ощущений спортсменов, обеспечиваемая воздействиями на различные рецепторные поля и, в частности, на слуховую афферентную систему и вестибулярный анализатор.

Особо важным фактором следует считать положительное следовое влияние двигательных действий, выполненных в условиях гибридных биотехнокибернетических систем движений, на результативность последующей двигательной активности человека в естественных условиях, которая превышает естест-

венные исходные данные (например, в том же толкании ядра на 1,78% ($t=6,2$; $P<0,001$)).

Таким образом, в технологию обучения и совершенствования движений, как в способ реализации содержания обучения, предложена разработанная и экспериментально обоснованная система форм, методов и средств, обеспечивающая эффективные достижения поставленных целей.

Пульсационные технологии и аппаратура при производстве биологически активных веществ и пищевых добавок

Бомштейн В.Е., Золотников А.Н., Малышев Р.М.,
Малиновский В.Н., Седов А.А.
ООО НПЦ «ВИТИУС», ООО «Объединение
ИРЕА-ПЕНЗМАШ», Москва

Предлагаются новые пульсационные технологии интенсификации экстракции растительного сырья и концентрирования экстракта.

Существует множество методов интенсификации процессов экстракции и концентрирования направленных на сокращение времени обработки твердого материала и повышение выхода биологически активных веществ (БАВ) из растительного сырья и сохранение качества концентрата при дальнейшей переработке.

Основные методы интенсификации процесса экстракции направлены на увеличение межфазной поверхности и относительной скорости движения фаз. При уменьшении размера частиц твердой фазы поверхность контакта фаз возрастает, но скорость относительного движения фаз снижается, что ведет к увеличению внешнего диффузионного сопротивления, а скорость фильтрования, в силу особенностей сырья, значительно снижается. Все это создает необходимость использования нетрадиционных технологий переработки растительного сырья. Максимальная интенсификация процесса экстракции достигается в развитии турбулентном потоке при воздействии мелко-масштабной пульсации среды и обработке материала в микрообъемах. Данное обстоятельство позволяет существенно увеличить выход целевого компонента, либо снизить расход загружаемого сырья.

Пульсации представляют собой низкочастотный колебательный импульс, подаваемый на реагенты от пульсатора, установленного вне аппарата. Колебательный импульс приводит в движение реагенты по всему объему, обеспечивая интенсивное перемешивание.

Использование пульсационной технологии экстракции при переработки лекарственных растений, позволит сохранить свойства БАВ в экстракте за счет сокращения времени контакта реагирующих веществ (экстрагент – растительное сырье), и снижения температуры при проведении стадии экстракции и времени температурного воздействия. Кратковременная тепловая обработка задерживает или приостанавливает окислительно-восстановительные процессы. Пульсационная технология экстракции по сравнению с известными методами позволит увеличить выход экстрактивных веществ и производительность за счет

сокращения времени первой стадии экстракции (набухания), создания пульсирующих потоков жидкости в порах твердых частиц и увеличения поверхности контакта фаз, благодаря созданию взвешенного слоя частиц.

Пульсационная технология концентрирования реализована в колонном аппарате с внутренней вертикальной нагревательной камерой и системой создания пульсации выпариваемого раствора в нагревательной камере. Изменяющееся направление движения жидкости в пульсационном режиме концентрирования по отношению к движению теплоносителя позволяет исключить перегрев продукта около поверхности теплообмена, что позволяет получать качественный продукт.

Пульсация приводит к высокой скорости движения испаряемой жидкости и образованию пленки вслед уходящей жидкостью, что позволяет достигать высоких коэффициентов теплопередачи.

С использованием пульсационной технологии ООО НПЦ «ВИТИУС» разработал и производит целый ряд биологически активных добавок в сухой, гранулированной и капсулированной форме.

Влияние лазерного легирования на формирование внутренних макронапряжений в поверхностных слоях сталей

Власов В.М., Нечаев Л.М., Фомичева Н.Б.,
Фомичева Е.В.

Тульский государственный университет, Тула

Использование высокоэнергетических стационарных лазерных установок для осуществления поверхностного легирования является перспективным. В отличие от импульсных воздействий, формирование легированной зоны при обработке непрерывным излучением происходит в результате непрерывного подвода энергии. При этом время воздействия излучения на поверхность материалов на два порядка выше, чем при импульсном источнике, что обуславливает определенные особенности в формировании структуры и свойств лазернолегированных зон.

Лазерное оплавление поверхности сталей с использованием газовых CO_2 -установок позволяет регулировать в широких пределах триботехнические свойства покрытий, а использование постоянных источников формирует самые различные варианты распределения технологических макронапряжений по глубине покрытий в зависимости от скорости трассирования структурообразующего пучка.

В работе исследовали стали 30ХРА, 30ХГСА, 65С2ВА после лазерного легирования сплавом ВК8 (режимы легирования: мощность излучения $W_{\text{л}}=1...4$ кВт, скорость обработки $V_{\text{л}}=2,7...50,0$ мм/с, диаметр лазерного пятна от 0,5 до 2 мм). Скорость трассирования лазерного пучка около 2 мм/с обуславливает синусоидальное распределение макронапряжений в отрицательной области кривой с минимумом ≈ 400 МПа на глубинах слоев около 500 мкм. Наибольшие значения параметра $V_{\text{л}}$ (свыше 10 мм/с) предопределяют формирование, как и в случае импульсного легирования, знакопеременной, чаще всего, симмет-