



ГНЦ РФ – ИНСТИТУТ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РАН

ООО «ЦЕНТР АВИАКОСМИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ»

передовые технологии космоса - медицине

БИОМЕХАНИЧЕСКИЙ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «ВИДЕОАНАЛИЗ ДВИЖЕНИЙ»

Биомеханический аппаратно-программный комплекс "Видеоанализ движений" предназначен для количественной и качественной оценки биомеханических характеристик двигательных функций человека. Технология компьютерного анализа видеоряда является современным стандартом клинической и спортивной биомеханики, поскольку позволяет с высокой точностью диагностировать различные виды патологии функции опорно-двигательного аппарата, а также осуществлять целенаправленную коррекцию и оптимизацию двигательного стереотипа.



Общая архитектура комплекса (комплект поставки):

- **Notebook или стационарный персональный компьютер** под управлением операционной системы Microsoft Windows и программное обеспечение (ПО).



- **Аналоговая или цифровая видеокамера со штативом.** В зависимости от числа используемых синхронизировано соединенных камер, биомеханический анализ можно осуществлять как в одной, так и в двух, трех плоскостях. Так как наш мир трехмерный, то в видеоанализе желательно иметь трехмерную информацию о движении предметов. С этой целью используются две видеокамеры.



- **Алюминиевый калибровочный переносной тест-объект.** Для получения достоверных характеристик с помощью видеоанализа необходимо иметь надежную привязку относительных измерений к реальным параметрам окружающего мира. Этой цели служит удобный и легкий тест-объект, сделанный из алюминия, что позволяет без особых усилий переносить его с места на место во время проведения исследований.



- **Набор световозвращающих маркеров** (в форме шариков). С внутренней стороны маркера вставлена кнопка-клипса, позволяющая соединить маркер со стандартным электрокардиографическим электродом, который крепится на кожу испытуемого (в комплект входит 500 шт. ЭКГ-электродов). С наружной стороны маркер покрыт световозвращающей пленкой высокотехнологического производства. Поверхность шарообразной формы обладает геометрическим свойством возвращать свет в сторону его источника с минимальным рассеиванием и светопотерей. Маркеры надежно крепятся к телу испытуемого и не теряют своих свойств в течение длительного времени.



Безусловным преимуществом метода видеоанализа, в сравнении с другими, контактными, системами захвата движений, является отсутствие на теле испытуемого каких-либо устройств, ограничивающих его свободное перемещение. Это обстоятельство исключает возможность искажения естественной двигательной активности. При наличии ряда ограничений, связанных с отсутствием объёмной модели движения пациента, отечественный аппаратно-программный комплекс "Видеоанализ движений" предоставляет исследователю возможности всестороннего бесконтактного изучения двигательной деятельности человека. В первую очередь, кинематики локомоций (суставной и линейной кинематические профили), его фазовых траекторий и угловых синкинезий, а также осуществлять математическое моделирование оптимальных режимов нейромоторного перевоспитания пациента или спортсмена. Это моделирование достигается путём определения травмобезопасных режимов локомоций и другой двигательной деятельности путем минимизации межсуставных сил.

Функциональная электромиография в процессе локомоций с изучением межмышечного взаимодействия и синергий двигательного акта удачно дополняет диагностические, экспертные и прогностические перспективы компьютерного видеоанализа движений.

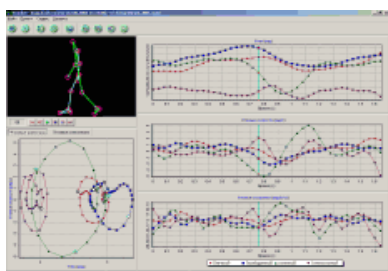
Световозвращающие маркеры крепятся к телу испытуемого, после чего производится видеосъемка исследуемого движения с сохранением видеоинформации на жесткий диск компьютера. Программная обработка видеопоследовательности дает возможность проанализировать наглядно представленные угловые и линейные кинематические характеристики изучаемых движений. Также в любой момент шагового цикла возможна оценка функционального вклада конкретной мышцы в формирование суммарного суставного момента сил.



Программное обеспечение комплекса позволяет строить усредненные профили и рассчитывать стандартное отклонение кинематических характеристик локомоций, производить статистическую обработку и сравнительный анализ хранящихся в базе данных результатов исследования нескольких испытуемых или одного испытуемого в разные периоды времени. Анализ усредненных кинематических профилей более корректен, так как менее подвержен случайным ошибкам.

Использование системы захвата движений позволяет получать объективные и точные количественные данные, а также наглядно отображать результаты исследования в максимально удобной для пользователя форме.

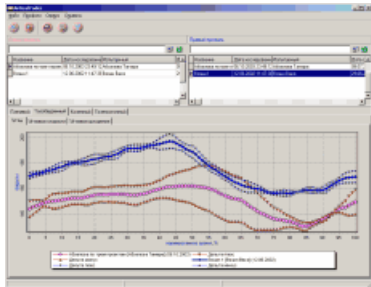
Программный модуль обработки видео последовательности и создания многозвеневой модели:



- Позволяет определять координаты маркеров, расположенных на теле человека, в ручном, полуавтоматическом и полностью автоматическом режимах.
- Исследовать угловые и линейные кинематические профили суставов тела.
- Создавать проект биомеханической модели - совокупность маркерных точек на теле испытуемого и последовательности их соединения.

- Оцифровывать положение маркерных точек на теле человека, строить линейные и угловые кинематические профили и их производные.
- Помечать закладками с комментариями любые интересующие исследователя участки траекторий, что существенно облегчает анализ результатов.

Программный модуль статистической обработки кинематических профилей суставных углов:



С целью снижения влияния случайных ошибок на формы кинематических профилей, а также вариативности двигательных действий, позволяет получать средние значения кинематических параметров, полученных в результате статистической обработки данных нескольких попыток. Проводить сравнение усредненных профилей для одного и того же, либо для разных испытуемых.

Области человеческой деятельности, в которых видеоанализ оказывает наиболее существенное влияние на качество принимаемых решений:

- Неврология и детская неврология - исследование нарушений моторики, оценка результатов лечения при различных заболеваниях и состояниях (детский церебральный паралич, тики, инсульты, болезнь Паркинсона, рассеянный склероз, последствия черепно-мозговой травмы и т.д.).
- Травматология и ортопедия - диагностика характера двигательной патологии, дополнительный анализ при принятии решения об оперативном вмешательстве, послеоперационная реабилитация, апробация и тестирование ортопедического оборудования.
 - Протезирование и ортезирование, подбор протезов и средств опоры.
 - Реабилитология с оптимизацией режимов восстановления движений.
 - Экспертиза трудоспособности и профессиональный отбор.
 - Совершенствование спортивного мастерства и пластики движений, спорт высших достижений.
- Исследование спортивных локомоций с целью разработки и тестирования спортивного оборудования.
 - Психология - исследования особенностей поведения, проблемы развития моторики у детей, исследование закономерностей изменения координации и реакции (например, при тестировании новых медицинских препаратов и т.д.).
 - Клиническая нейрофизиология и прикладная психофизиология.
 - Балет и цирковое искусство.
 - Эргономика - разработка и усовершенствование промышленного и бытового оборудования, анализ и коррекция характерных движений в целом ряде профессий.
 - Оценка состояния операторов и эргономика производственной деятельности.

Компьютерный видеоанализ движений обладает диагностическими, экспертными и прогностическими возможностями. Система видеоанализа двигательных действий характеризуется универсальностью, многофункциональностью, адаптивностью, обеспечивает единый технологический цикл получения необходимой информации и является эффективным инструментом для подбора оптимальных средств технической подготовки спортсменов. Систему целесообразно применять как в процессе подготовки новичков, так и квалифицированных спортсменов.



Оптико-электронная система «Видеоанализ движений» - рабочий инструмент невролога, нейрохирурга, ортопеда, травматолога, врача восстановительной медицины.

Не секрет, что пациенты с нервно-мышечными расстройствами часто достигают определенного плато в процессе лечения и дальнейшее продвижение на этом пути не дает видимых результатов. Комплексные изменения в опорно-двигательном аппарате, с которыми обычно они ассоциируются, требуют четкого понимания особенностей динамической работы конкретных мышц, ответственных за патологический стереотип движения. Таким образом, возникает задача понимания и оценки этого стереотипа и выявления мышечных патологических активностей в процессе движения. Особая чувствительность метода позволяет наблюдать динамику изменения параметров у одного и того же пациента в короткий отрезок времени, на основании чего лечащий специалист может производить коррекцию проводимого лечения, давать оценку перспективности того или иного метода терапии, рекомендовать комплекс физических упражнений или принимать решение о необходимости оперативного лечения.



Количественный биомеханический анализ структуры локомоций и определение даже незначительных, клинически не выявляемых, изменений кинематических характеристик локомоций при помощи высокочувствительного метода видеоанализа движений необходимо использовать для мониторинга пациентов и оценки эффективности проводимых реабилитационных мероприятий с целью их своевременной коррекции.

Обучение и гарантийное обслуживание

Фирма-производитель, чьим представителем является компания ООО «ЦАМ», осуществляет установку и наладку аппаратно-программного комплекса «Видеоанализ движений» на базе Заказчика и гарантийное обслуживание комплекса в течение трёх лет. Новые версии программного обеспечения поставляются бесплатно. Индивидуальное обучение Пользователей проводится на клинических базах Фирмы-производителя в Москве.

ООО «ЦЕНТР АВИАКОСМИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ»

Отдел науки, маркетинга и реализации

Россия, г. Москва, Хорошевское шоссе, 76 А.

Тел: 8 (499) 195-67-34 / Факс: 8 (499) 195-65-05

www.amc-si.com