

## **Механотерапевтический аппарат для разработки контрактур коленного сустава**

Гиселев М.Г., д-р техн. наук, профессор,  
Есьман Г.А. канд. техн. наук, доцент, Габец В.Л., Ланкевич А.И.  
*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь*

Практически все нарушения опорно-двигательного аппарата приводят к нарушению функции конечности. По данным врачебной экспертизы в 26% случаев к снижению или утрате трудоспособности приводят не морфологические, а функциональные изменения, развившиеся в результате травмы, в том числе и у спортсменов. Это связано с тем, что восстановительное лечение начиналось поздно, проводилось не регулярно, без комплексного использования современных средств функционального восстановления или с нарушением методики их применения. От того, насколько своевременно и правильно используются средства восстановительной терапии, зависит выраженность функциональных нарушений и продолжительность лечения и реабилитации. Роль функционального восстановительного лечения часто недооценивается, особенно в послеоперационном периоде, что снижает его эффективность, а в ряде случаев делает его неоправданным.

Лечение травм и заболеваний конечностей достаточно часто осложняется ограничением подвижности суставов. Эти изменения могут колебаться от незначительного снижения пассивных движений вплоть до их полного исчезновения. Контрактуры - постоянные спутники травм и ортопедических заболеваний, они представляют серьезную проблему в диагностике и особенно в лечении этих стойких нарушений функции суставов.

Одним из высокоэффективных видов лечебных мероприятий, способных восстановить функциональные нарушения опорно-двигательного аппарата, является механотерапия. Она эффективна в комплексе мероприятий. СРМ-терапия (англ. Continuous Passive Motion) – методика пассивной длительной разработки суставов с помощью оснащенных двигателями тренажеров. Обычно

упражнения начинают с активных движений, а затем, когда они становятся неэффективными (не увеличивается амплитуда объёма движений в суставе), переходят к активно-пассивным, используя помощь методиста или же специальных механотерапевтических аппаратов. Упражнения пассивного типа зачастую выходят на первый план, особенно в начале лечения. Страх и болевой синдром – два препятствия для активных движений. Даже при активно-пассивной разработке пациент пытается противостоять методисту, а не делает усилие на выполнение активного сокращения контрагированных групп мышц. До настоящего времени остается открытым вопрос о том, в какие сроки, в каком объеме и в каком режиме в зависимости от особенностей проведенного хирургического лечения показана методика пассивной разработки движений в суставах с помощью тренажеров. Многообразие форм протекания заболеваний и повреждений коленного сустава делает весьма сложным выбор оптимальной концепции его восстановительного лечения. Не выработано четких показаний к применению тех или иных режимов послеоперационной разработки движений в коленном суставе.

Таким образом, вышесказанное может свидетельствовать об актуальности разработки и создания технических средств для реабилитации при заболеваниях и травмах суставов.

В Республике Беларусь лишь некоторые крупные клиники обладают единичными тренажерами для восстановительного лечения пациентов после операций на коленном суставе. Поэтому представляется целесообразным разработать и оснастить как стационарные, так и амбулаторные медицинские учреждения подобными относительно недорогими отечественными тренажерами для улучшения сроков и качества восстановительного лечения пациентов.

По современным требованиям тренажеры должны легко адаптироваться для правой или левой ноги пациента, подходить для любой длины и величины окружности ноги, иметь возможность задания времени, скорости работы, объёма сгибания и разгибания сустава в диапазоне от 0 до 120°, иметь возможность автоматической остановки хода при невозможности дальнейшего движения сустава.

Предложенная конструкция аппарата для разработки контрактур коленного сустава показана на рисунке 1.

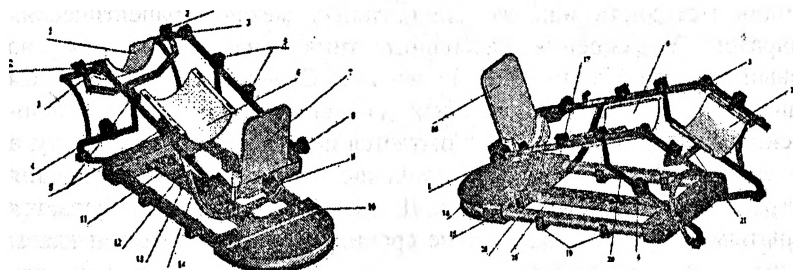


Рисунок 1- Аппарат разработки контрактур коленного сустава

Аппарат включает в себя следующие основные элементы: 1 - лоток для бедра, который служит для регулировки бедра пациента по высоте и для совмещения оси коленного сустава с осью шарниров; 2 - рукоятка для регулирования лотка для бедра по высоте, предназначенная для обеспечения расположения бедра пациента в необходимом положении; 3 - шарниры аппарата в области колена, при настройке аппарата необходимо расположить ось коленного сустава на оси шарниров, имеет встроенный датчик угла поворота; 4 - установочный винт для регулировки по длине бедра в соответствии с антропометрическими данными пациента; 5 - рукоятки для регулирования лотка для голени по высоте; 6 - лоток для голени, служит для фиксации голени пациента; 7 - лоток для стопы, располагает стопу пациента в удобном для него положении; 8 - установочный винт для регулировки угла положения стопы и поворота лотка для стопы; 9 - рукоятка для регулировки поворота и высоты лотка для стопы, а также для его демонтажа; 10 - разъём для подключения программного блока, при помощи которого обеспечивается управление тренажёром; 11 - установочный винт для регулировки по длине голени.

Основной частью аппарата (рисунок 2) является привод 24 с ходовым винтом 12, рабочей гайкой 18 и направляющей 13. Привод 24 закреплён в корпусе 25 при помощи винтового соединения. В качестве привода используется электродвигатель SY42STH38-1206A

фирмы АРЕХ, с редуктором АF042. Крутящий момент с вала привода передаётся ходовому винту 12 посредством муфты 27. Винт 12 установлен в направляющую 13 при помощи подшипников качения, расположенных в кронштейнах в торцах направляющих. На ходовом винте расположена каретка 18. Центрирование каретки происходит за счёт шариков находящихся в пазах направляющей и каретки. На каретки 18 закреплены уголок 22 и кронштейн 23. При перемещении каретки 18 осуществляется перемещение уголка 22, на котором, закреплена опора 28.

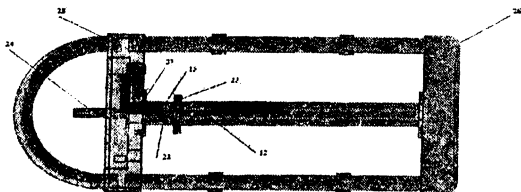


Рисунок 2 – Привод аппарата разработки контрактур

При перемещении опоры 28 перемещается верхняя (рабочая) часть аппарата. Шарниры 3 обеспечивают сгибание коленного и бедренного суставов. Усилитель 21 служит для обеспечения параллельности опорных трубок.

Настройка аппарата, установка необходимой программы для лечения, а также отображение текущего положения аппарата осуществляется при помощи пульта. Во время проведения процедур пульт находится в руках пациента, при проявлении болевых ощущений, плохом самочувствии, он может самостоятельно остановить работу аппарата.

Освоение производства и практическое внедрение современных методик послеоперационной реабилитации больных позволит улучшить результаты лечения пациентов, с том числе и спортсменов, с повреждениями и заболеваниями коленного сустава путём скорейшего восстановления функции сустава, оптимизации сроков реабилитации.

Внедрение в клиническую практику современных тренажеров для восстановительного лечения уменьшит количество

послеоперационных контрактур, связанных с недостаточной послеоперационной реабилитацией пациентов, позволит сократить сроки госпитального лечения, снизить сроки временной нетрудоспособности больных.

УДК 615.831.42

### **Двигательная реабилитация детей с детским церебральным параличом в тренажере «сухой» бассейн**

Калюжин В.Г., канд. мед. наук, Зыбин Ю.В., Богданович Н.О.  
*Белорусский государственный университет физической культуры  
Минск, Беларусь*

Инвалидность у детей определяется значительным ограничением жизнедеятельности, приводящим к социальной дезадаптации вследствие нарушения развития и роста ребенка, способностей к самообслуживанию, ориентации, обучению, общению, трудовой деятельности в будущем [2].

Реабилитация детей-инвалидов имеет свои особенности, так как она должна предусматривать, что речь идет о растущем организме, развитии всех систем и функций, и возможна задержка в росте и развитии ребенка. Поэтому под реабилитацией детей-инвалидов принято понимать систему медицинских, педагогических, социально-экономических, психологических и других мероприятий, направленных на ликвидацию или коррекцию патологических изменений, нарушающих ход нормального развития детского организма, и на максимально полную и раннюю социальную адаптацию ребенка, формирование у него положительного отношения к жизни, обществу, семье, обучению, трудовой деятельности [3].

Детский церебральный паралич (ДЦП) объединяет в себе группу различных по клиническим проявлениям синдромов, которые возникают в результате недоразвития мозга и его повреждения на различных этапах онтогенеза и характеризуются неспособностью сохранять нормальную позу и выполнять произвольные движения. Эта патология занимает одно из ведущих мест, в структуре