

рис. 01 → Виды погружного остеосинтеза

# Система реабилитации, снижающая риск повреждения суставов

текст Елена Фальбанская  
иллюстрации Александр Кольцов



Остеосинтез — хирургическая репозиция костных отломков после переломов — предполагает, что конечность, где располагается пострадавшая кость, должна быть надолго обездвижена. Это приводит к контрактурам суставов: сращениям и рубцовым стяжениям окружающих их мягких тканей, из-за которых суставы становятся менее подвижными или неподвижными вовсе.

Российская компания Gaidys Medical Technologies разработала устройство, пригодное для проведения механотерапии на всех трех этапах реабилитации: послеоперационном, до снятия аппарата внешней фиксации и после него. С его помощью разработку сустава можно начинать сразу после установки аппарата внешней фиксации на конечность, а заканчивать уже дома.

Gaidys Medical Technologies отпочковалась от Российского научного центра «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г. А. Илизарова». Одна из задач, которую своими разработками пытается решить компания, — это снижение вовлеченности младшего медицинского персонала в процесс реабилитации. Сейчас он может уделять внимание лишь одному пациенту, помогая ему делать суставную гимнастику на аппаратах для механотерапии и управляться с прооперированной конечностью. Автоматизация такой работы решает сразу несколько проблем: 1) пациент может самостоятельно определять свой болевой порог и не давать аппарату выходить за его пределы, 2) аппарат сам проводит необходимые манипуляции в заданных стандартизированных режимах, 3) медперсонал лишь следит за выполнением упражнений, а значит, каждый может работать сразу с 4–6 пациентами.

У разработки компании Gaidys Medical Technologies есть конкуренты (главный из которых — немецкая компания Ormed с аппаратной линейкой Artromot), но ни один из них не решает всех этих трех проблем. Роботизированная система реабилитации Gaidys Medical Technologies учитывает анатомические особенности пациента и состоит из двух частей — электронной и механической. Электронный блок управления един для всех операций, механический же — свой для каждой группы суставов (локтевой, коленный, плечевой, кисти, стопы, тазобедренный) и для каждого типа монтирования (2 аппарата внешней фиксации, 1 аппарат внешней фиксации-лангета, 2 лангеты). Исполнительные механизмы крепятся к базовой конструкции, меняя их, систему можно адаптировать к тому или иному этапу реабилитации. Вес блока управления не превышает 0,6 кг, вес же механической части зависит от конкретного исполнительного механизма (для локтевого или коленного сустава — около 2 кг).

Предсерийный образец роботизированной системы состоит из блока управления двигателем, линейного двигателя, сменных систем крепления конечности, крепления к аппаратам внешней фиксации. Разрабатываемая конечность фиксируется в системе крепления, либо же линейный двигатель закрепляется прямо на кольцах аппаратов внешней фиксации. Медработник выбирает на сенсорном экране или на экране подключенного к устройству мобильного устройства реабилитационную программу и запускает ее. Все реабилитационные устройства настраивают на такой диапазон работы, чтобы минимизировать болевой синдром. Но Gaidys Medical Technologies предполагает, что это может быть сделано не только медработником, но и пациентом, — это позволяет медработнику не быть привя-

занным к одному пациенту, а следить за реабилитационными упражнениями нескольких. Поэтому медсестра сможет не участвовать непосредственно в «тренировке», а только следить за правильностью работы. Анатомические особенности пациента учитываются системой Gaidys Medical Technologies с помощью анатомического шарнира, меняющего ось вращения. Есть несколько режимов настройки углов: в адаптивном режиме система отслеживает углы и при перенапряжении уменьшает их; в форсированном пациент — по медицинским показаниям — работает через силу и т.д. Особенности конструкции системы Gaidys Medical Technologies позволяют использовать ее для реабилитации больных с двумя установленными аппаратами на двух смежных суставах, монтируя двигатель прямо на аппаратах. Конкурирующая аппаратура Artromot такой возможности не дает.

У разработанной системы есть и еще одна особенность: повышенная точность выбора диапазона работы снижает вероятность повреждения суставов, что может происходить при ослаблении болевого синдрома — из-за медикаментозной терапии или патологического снижения чувствительности. Во-первых, она может работать как в ручном режиме (пациент сам нажимает на экран) — что важно при сильном болевом синдроме, — так и в полуавтоматическом (пациент сам задает ограничения на амплитуду движений) или автоматическом (по предписанной программе). Во-вторых, существуют специальные системы безопасности. Так, можно выставить механические ограничители движения. Есть и электронная защита: отслеживается уровень напряжения, потребляемого двигателем, и при превышении заданных пределов двигатель отключается, а на экран выдается сообщение.

Система разработана как универсальное средство реабилитации для всех типов крупных суставов, программы предсерийного образца дорабатываются под нужды реабилитологов. Пока же предсерийный образец протестировали на пяти добровольцах — пациентах ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г. А. Илизарова» Минздрава России с различной патологией. По словам главы Gaidys Medical Technologies Альберта Гайдашева, время до полного восстановления двигательной активности сократилось на 15%.

Серийный образец Gaidys Medical Technologies планирует представить в самом конце 2015 года. Система в полной комплектации будет стоить не дороже 250 тысяч рублей. Но для большинства случаев достаточно базовой комплектации (это электронный блок и, например, механическая часть для разработки одного сустава или нескольких из них). Механические части для остальных типов суставов можно будет при необходимости докупить (доплатив за каждую около 30 тысяч рублей) и собирать-разбирать, как конструктор. Конкуренты значительно дороже: системы Artromot для разработки суставов одной конечности или сустава (например коленного и тазобедренного или только плечевого или только голеностопного) стоят не менее 9–10 тысяч евро.

Сейчас в Gaidys Medical Technologies работают над аппаратами для реабилитации больных с повреждениями кистей и стоп. Но в планах — разработка комплекса, обеспечивающего все типы реабилитации больных ортопедо-травматологического профиля как в послеоперационных условиях, так и в период реабилитации.

а костный (проволочными швами); б внутрикостный (гвоздем Богданова); в костный (пластиной)