RESUMEN PROYECTO EQM250004: Impulsando la Investigación de la Función Muscular en la Región del Maule: Un Enfoque Traslacional mediante un Sistema Isocinético de Fuerza de Alta Precisión

La fuerza muscular es un parámetro esencial para evaluar la salud y el rendimiento físico a lo largo del ciclo vital. En la Región del Maule, la ausencia de equipamiento especializado limita la capacidad para medir objetivamente la fuerza, el torque y el rango de movimiento, restringiendo el desarrollo científico, la formación avanzada y las proyecciones en investigación clínica, deportiva y neuromuscular. Esta brecha se acentúa en territorios fuera de los polos metropolitanos, dificultando el acceso a tecnologías y la consolidación de capacidades investigativas regionales. En este contexto, el proyecto tiene como objetivo general optimizar la investigación traslacional en función muscular mediante la implementación del dinamómetro isocinético HUMAC NORM, permitiendo la evaluación confiable de la fuerza muscular en diversas poblaciones desde una perspectiva interdisciplinaria y descentralizada. HUMAC NORM es un dinamómetro isocinético de alto rendimiento, reconocido por su precisión, versatilidad y capacidad de integración tecnológica. Evalúa 22 patrones articulares (rodilla, tobillo, cadera, hombro, codo, muñeca, columna) en modos isocinético, isotónico, isométrico y pasivo, con un amplio rango de velocidades y estabilidad garantizada por ajustes motorizados y un asiento ergonómico expandido. Incorpora un modo isotónico excéntrico a alta velocidad, útil para analizar estrategias de control neuromuscular de alta demanda. Cuenta con retroalimentación visual en tiempo real y un dinamómetro giratorio de 360°, que facilita la transición entre protocolos. Integra el módulo Johnson Anti-Shear, clave en poblaciones con vulnerabilidad articular, y se sincroniza sin retraso electromecánico con sistemas de electromiografía, permitiendo análisis neuromecánicos complejos. Su software HUMAC Research Toolkit permite configurar protocolos, exportar datos abiertos y generar reportes individuales y grupales. Estas características superan ampliamente a otros dinamómetros disponibles, que presentan limitaciones en interoperabilidad y adaptabilidad. La propuesta contempla cuatro acciones articuladas: i) adquirir e instalar el equipo en el Laboratorio de Investigación Somatosensorial y Motora de la Universidad Santo Tomás en Talca, integrándolo con sistemas biomédicos existentes; ii) realizar estudios normativos y comparativos de fuerza isocinética, fortaleciendo las líneas institucionales en prevención y promoción de la salud infantojuvenil, en personas mayores, biomecánica aplicada y fisiología neuromuscular; iii) potenciar la colaboración científica regional, nacional e internacional mediante nuevas líneas de investigación sobre fuerza isocinética y comportamiento motor en enfermedades neurológicas y deporte paralímpico, articulando kinesiología, ciencias del deporte, psicología y bioingeniería; y iv) establecer un modelo de uso compartido, colaborativo y formativo, gestionado mediante plataforma digital, que asegure eficiencia operativa, trazabilidad, acceso equitativo y formación aplicada en programas de pregrado y posgrado. Se espera que la incorporación del HUMAC NORM fortalezca la infraestructura científica de la Universidad Santo Tomás y proyecte a la Región del Maule como un nodo articulador en evaluación neuromuscular aplicada, con impacto en la generación de publicaciones científicas, el establecimiento de redes colaborativas, la realización de actividades de difusión especializada y la formación de capital humano en investigación aplicada.