

ภาคผนวก ค

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการวิจัย

การทดสอบประสิทธิภาพกล้ามเนื้อแบบไอโซโคเนติก ไดนามิเตอร์

หลักในการทดสอบแบบไอโซโคเนติก

วิธีการทดสอบและการอบอุ่นร่างกายก่อนการทดสอบ

อันเนื่องมาจากรูปแบบการทำงานแบบไอโซโคเนติกนั้น เป็นรูปแบบที่แปลกใหม่จึงมีความจำเป็นที่จะต้องให้ผู้เข้ารับการทดสอบได้เข้าใจถึงวิธีการ และสร้างความคุ้นเคยกับเครื่องมือ เพื่อได้ค่าที่มีความแม่นยำ และมีความเที่ยงสูง การอธิบายให้ผู้เข้ารับการทดสอบได้ทราบถึงการกำหนดความเร็วของเครื่องมือ และแรงต้านที่เครื่องมือกำหนดออกมาจะเกิดจากการที่ผู้เข้ารับการทดสอบได้พยายามออกแรงกระทำให้ร่างกายส่วนที่ทดสอบเคลื่อนที่ไปด้วยความเร็วที่กำหนดไว้ หรือมากกว่าความเร็วที่กำหนดไว้ การบอกหรือการกระตุ้นให้ออกแรงดันหรือดึงให้มากที่สุดเท่าที่สามารถกระทำได้ และเนื่องจากเครื่องมือในระบบไอโซโคเนติกสามารถทำการทดสอบได้ทั้งกับการทำงานของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นและแบบเหยียดออกจึงจำเป็นต้องบอกให้ผู้เข้ารับการทดสอบให้เข้าใจว่า เมื่อทำการทดสอบกับการทำงานของกล้ามเนื้อแบบเหยียดออกนั้นผู้รับการทดสอบจะต้องออกแรงต้านการเคลื่อนที่ของคานที่ต่อมาจากตัวหน่วงแรง

ก่อนที่จะทำการทดสอบควรให้ผู้เข้ารับการทดสอบได้มีการอบอุ่นร่างกายและทำความคุ้นเคยกับเครื่องมือ โดยทั่วไปให้ผู้เข้ารับการทดสอบได้ทำความคุ้นเคย 6 ครั้ง โดยออกแรงต่ำกว่าระดับสูงสุดใน 3 ครั้งแรก และออกแรงสูงสุดใน 3 ครั้งหลัง ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงกับค่าที่ออก ค่าของงาน และค่าของกำลังกล้ามเนื้อ (Perrin, 1993)

ตำแหน่งของร่างกาย การยึดตรึงของร่างกาย และการกำหนดของข้อต่อ

การจัดตำแหน่งของร่างกาย และการยึดตรึงร่างกายของผู้เข้ารับการทดสอบ เพื่อแยกกลุ่มกล้ามเนื้อที่ต้องการให้ทำงานโดยตรง แยกออกจากกล้ามเนื้อที่มีส่วนช่วยในการทำงานให้มากที่สุด เช่น การรัดเข็มขัดที่หน้าอกและเอวเมื่อทดสอบกล้ามเนื้อส่วนล่างของร่างกายและต้องให้ผู้เข้ารับการทดสอบใช้แขนทั้งสองข้างกอดอก

เนื่องจากการทดสอบแบบไอโซไคเนติกเป็นการทดสอบกล้ามเนื้อเพียงกลุ่มเดียวจึงสามารถใช้การทดสอบกับการเคลื่อนที่ของข้อต่อในแนวระนาบปกติของร่างกาย 3 ระนาบคือ ระนาบหน้าหลัง (frontal plane) ระนาบบนล่าง (transverse plane) และระนาบซ้าย-ขวา (sagittal plane) ทั้ง 3 ระนาบ ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของข้อต่อ คือ ระนาบซ้าย-ขวา ทำให้เกิดการงอ (flexion) การเหยียด (extension) ระนาบหน้า-หลัง ทำให้เกิดการกาง (abduction) การหุบ (adduction) ระนาบบน-ล่าง ทำให้เกิดการหมุน (rotation) ในการเคลื่อนไหวตามแนวระนาบ ดังกล่าว จึงต้องทำให้แกนหมุน (axis of rotation) ของข้อต่ออยู่ในระหว่างการหมุนของข้อต่อ จึงควรมีการทดลองหมุนข้อต่อ แกนหมุนของเครื่องและความยาวของคานที่ใช้ให้ถูกต้องทุกจุด

คำแนะนำในการทดสอบกล้ามเนื้อแบบไอโซไคเนติก

การทดสอบกล้ามเนื้อแบบไอโซไคเนติก เพื่อใช้วัดค่าท้อค งาน และกำลังของกล้ามเนื้อนั้น มีองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้การทดสอบนั้นมีความเที่ยงตรง (reliability) ดังนี้

1. การอบอุ่นร่างกาย ก่อนการทดสอบในแต่ละช่วงจะต้องมีการอบอุ่นร่างกายก่อน Perrin (1993) พบว่า การอบอุ่นร่างกายโดยให้ออกแรงต่ำกว่าสูงสุด 3 ครั้งแรก และออกแรงสูงสุด 3 ครั้ง หลังทำให้ค่าท้อค งานและกำลังของกล้ามเนื้อมีความเที่ยงสูง ในการทดสอบการเหยียดและการงอเข้า ไหล่ และการหมุนเข้าหมุนออกของไหล่ และควรมีการอบอุ่นร่างกายในทุกช่วงของการทดสอบ แต่ ละความเร็ว

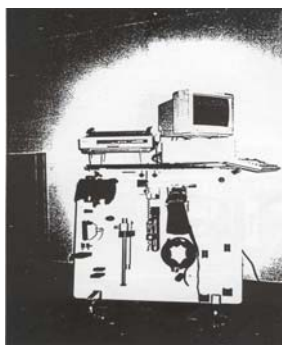
2. การพัก ในการทำการทดสอบควรกำหนดเวลาพักที่แน่นอนไว้ในช่วงระหว่างการเปลี่ยนแปลงความเร็วในการทดสอบ โดยมีงานวิจัยยืนยันว่า การกำหนดเวลาพักให้ได้ค่าความแรงของกล้ามเนื้อสูงขึ้น และมีความเที่ยงมากกว่าไม่มีเวลาพัก ระยะเวลาในการพักขึ้นกับแบบทดสอบ เช่น 30 วินาทีถึง 1 นาที สำหรับการทดสอบการออกแรงสูงสุด 4 ครั้ง ในทุกๆความเร็ว แต่ถ้าเป็นการทดสอบความอดทนที่ต้องทำการทดสอบถึง 25-30 ครั้ง ควรกำหนดเวลาพักอย่างน้อย 1 นาที ทั้งนี้ขึ้นกับความพร้อมของผู้เข้ารับการทดสอบด้วย (Perrin, 1993)

3. ความเร็วในการทดสอบการกระตุ้นของหน่วยยนต์องค์ประกอบของเส้นใยกล้ามเนื้อ และกลุ่มกล้ามเนื้อในแต่ละกลุ่มที่มีความแตกต่างกันของแต่ละบุคคลรวมไปถึงวัตถุประสงค์ในการทดสอบ จะเป็นตัวกำหนดความเร็วในการทดสอบ โดยการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะ

ใช้การทดสอบในความเร็วต่ำคือ 60 องศาต่อวินาที หรือถ้าเป็นการทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อ จะทดสอบที่ความเร็วปานกลาง คือ ระหว่าง 180-300 องศาต่อวินาที จะใช้การทดสอบการทำงานของกล้ามเนื้อตามหน้าที่ที่ใช้จริง เช่น การวิ่ง 100 เมตร (Davies, 1992)

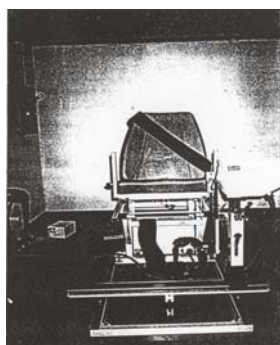
4. จำนวนครั้ง ในการทดสอบ การหดตัวของกล้ามเนื้อติดต่อกันหลายๆครั้ง เป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้เกิดค่าความแข็งแรงสูงสุดได้ และค่าที่อ่อนที่สุดได้ ซึ่งจะเกิดในช่วงการหดตัวของกล้ามเนื้อ 3-4 ครั้ง (Perrin, 1993)

ภาพแสดงเครื่องมือทดสอบระบบไอโซโคเนติก ไดนามิเตอร์ ยี่ห้อ Lido multi joint II



ภาพผนวกที่ 1 ชุดคอมพิวเตอร์ พร้อมโปรแกรมและอุปกรณ์ในการทดสอบพร้อม

Printer แสดงผลการทดสอบ



ภาพผนวกที่ 2 ชุดทดสอบประกอบไปด้วยเบาะนั่งหรือนอน พร้อมตัวหนักแรงที่สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการทดสอบ



ภาพผนวกที่ 3 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังด้วยเครื่องไอโซไคเนติก
ไดนาโมมิเตอร์ ยี่ห้อ Lido multi joint II