Coaching Science (Originalarticle)

(นิพนธ์ต้น วิทยาศาสตร์การโคช

ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา กับความแคล่วคล่องว่องไวของนักกีฬาเบสบอลทีมชาติไทย

อภิลักษณ์ เทียนทอง[1], ผกากรอง อุตสานนท์[2], สุพัชรินทร์ ปานอุทัย[3]

[1]คณะวิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน

[2]ศูนย์การกีฬาแห่งประเทศไทย ภาค 2 จ.สุพรรณบุรี

[3]สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขากับความแคล่วคล่องว่องไวในนักกีฬาเบสบอลทีมชาติไทย ทำการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจงได้นักกีฬาเบสบอลชายทีมชาติไทย จำนวน 20 คน (อายุเท่ากับ 20.76 ± 3.57 ปี น้ำหนักเท่ากับ 71.49 ± 14.07 กก. ส่วนสูงเท่ากับ 170.76 ± 4.37 ซม. และไขมันในร่างกายเท่ากับร้อยละ 13.82 ± 6.38) ทำการทดสอบความแคล่วคล่องว่องไว ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา และพลังกล้ามเนื้อขา ได้ผลการทดสอบ ดังนี้ ความแคล่วคล่องว่องไว (T-test) เท่ากับ 9.57 ± 0.32 วินาที, ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา (LS) เท่ากับ 254.25 ± 31.91 กก., กระโดดแนวดิ่ง (VJ) เท่ากับ 51.56 ± 4.79 ซม., ยืนกระโดดไกล (SLJ) เท่ากับ 228.58 ± 14.74 ซม., กระโดดขาเดียว 1 ครั้ง ข้างขวา (OHR) เท่ากับ 186.89 ± 13.00 ซม. และข้างซ้าย (OHL) เท่ากับ 186.84 ± 13.36 ซม., ผลรวมของการกระโดดด้วยขาข้างขวา 1 ครั้งและขาข้างซ้าย 1 ครั้ง (TOHRL) เท่ากับ 373.74 ± 26.25 ซม., กระโดดแบบ drop jump (DJ) เท่ากับ 30.99 ± 3.86 ซม.,กระโดดขาเดียว 3 ครั้ง ข้างขวา (THR) เท่ากับ 616.63 ± 55.84 ซม. และข้างซ้าย (THL) เท่ากับ 614.74 ± 57.66 ซม., ผลรวมของการกระโดดด้วยขาข้างขวา 3 ครั้งและขาข้างซ้าย 3 ครั้ง (TTHRL) เท่ากับ 1,231.37 ± 113.23 ซม., พลังอากาศนิยม (AP) เท่ากับ 11.96 ± 0.87 วัตต์/กก. และสมรรถภาพอนากาศนิยม (AC) เท่ากับ 8.38 ± 0.88 วัตต์/กก. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่า ตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์เชิงลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับ T-test ได้แก่ DJ (r = -0.74), OHR (r = -055), OHL (r = -054), TOHRL (r = -055) และ AC (r = -058) ส่วนการวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงชั้นพบว่า LS, VJ, SLJ, TOHRL, DJ และ TTHRL ร่วมกันพยากรณ์ ความแคล่วคล่องว่องไวได้ร้อยละ 84 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การกระโดดแนวดิ่ง และผลรวมของการกระโดดด้วยขาข้างขวา 1 ครั้งและขาข้างซ้าย 1 ครั้ง มีความสัมพันธ์กับความแคล่วคล่องว่องไวของนักเบสบอลชายทีมชาติไทยมากที่สุด

(Journal of Sports Science and Technology 2012 ;12(1): 45 - 55)

คำสำคัญ: ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา, พลังกล้ามเนื้อขา, ความแคล่วคล่องว่องไว, นักกีฬาเบสบอล

บทนำ

เบสบอลเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในทวีปเอเชีย ดังจะเห็นได้ในรายการแข่งขันเอเชี่ยนเกมส์ และซีเกมส์ การเตรียมความพร้อมทางด้านร่างกายเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จะนำไปสู่ความสำเร็จจากการแข่งขัน[1] โดยสมรรถภาพทางกายที่เฉพาะเจาะจงกับกีฬาเบสบอล ประกอบไปด้วย ความแข็งแรง ความเร็ว พลัง ความอดทน ความอ่อนตัว และความแคล่วคล่องว่องไว[2] แต่ละองค์ประกอบดังกล่าวมีความสอดคล้องกับความสามารถในการเล่นเบสบอล ดังเช่น การศึกษาของ Spaniol[3] ที่พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการเหยียดข้อศอกและข้อมือ (elbow and wrist extensor) ช่วยเพิ่มความเร็วในการขว้างบอล พลังกล้ามเนื้อขามีความสัมพันธ์กับความเร็วในการวิ่ง การขว้างบอล และความเร็วในการตี (velocity) เป็นต้น การได้คะแนนของฝ่ายตีเกิดขึ้นจากการที่ผู้เล่นวิ่งไปยังเบสของฝ่ายตรงข้ามจนครบ ซึ่งต้องอาศัยไหวพริบและความสามารถในการเคลื่อนที่อย่างเร็ว ขณะเดียวกันต้องพร้อมที่จะตอบสนองต่อการเปลี่ยนทิศทางโดยลักษณะดังกล่าวอาศัยสมรรถภาพทางกายด้านความแคล่วคล่องว่องไว เป็นสำคัญ[4] สำหรับองค์ประกอบของการพัฒนาความแคล่วคล่องว่องไวประกอบด้วย ความสมดุลในการเคลื่อนที่ (dynamic balance) การประสานสัมพันธ์ (coordination) การเร่งความเร็ว (acceleration) การชลอความเร็วหรือหยุดการเคลื่อนที่ (deceleration) และการตอบสนองต่อการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว[5] สิ่งเหล่านี้ต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในลักษณะการหดตัวแบบหดสั้นเข้า (concentric contraction) การหดตัวแบบยืดยาวออก (eccentric contraction) และการหดตัวแบบวงจรการยืดออกและหดสั้นเข้า (stretch short cycle) ควบคู่กันไปในขณะเคลื่อนไหว การทดสอบสมรรถภาพทางกายโดยใช้แบบทดสอบที่สามารถเชื่อมโยงกับทักษะและการเคลื่อนที่เฉพาะกีฬาแต่ละประเภท ช่วยให้ประเมินความสามารถในองค์รวม ทราบจุดอ่อน และจุดแข็งของนักกีฬา เพื่อเป็นแนวทางในการเสริมสร้างและปรับปรุงความสามารถของนักกีฬาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สำหรับการเคลื่อนที่ในกีฬาเบสบอลส่วนใหญ่เป็นการเปลี่ยนทิศทาง ซึ่งต้องอาศัยความแคล่วคล่องว่องไวเป็นสำคัญ การทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับความเร็วในการวิ่งทางตรง เช่น การวิ่ง 60 หลา จึงยังไม่สอดคล้องกับทักษะการเคลื่อนที่ของนักกีฬาที่แท้จริง โดยแบบทดสอบที่นิยมใช้ในการประเมินความแคล่วคล่องว่องไวได้แก่การวิ่งรูปตัวที (T-test) ซึ่งเป็นหนึ่งในแบบทดสอบที่มีอยู่ในรายการทดสอบเฉพาะของนักกีฬาเบสบอลระดับเยาวชน ทีมชาติ และอาชีพ[6] และจากองค์ประกอบของการพัฒนาความแคล่วคล่องว่องไวดังกล่าวไว้ข้างต้นล้วนมีความเกี่ยวข้องกับสมรรถภาพด้านความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ ดังนั้นหากทราบแบบทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อใดมีความสัมพันธ์และสามารถทำนายความแคล่วคล่องว่องไวได้จะช่วยให้การพัฒนาความแคล่วคล่องว่องไวมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยแบบทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่นิยมใช้ ได้แก่ การทดสอบแรงเหยียดขา ส่วนแบบทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาจะใช้วิธีการกระโดด สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ การทดสอบพลังกล้ามเนื้อแบบวงจรการยืดออกและหดสั้นเข้าช้า (slow stretch-shorten cycle) ซึ่งงานวิจัยนี้ใช้การทดสอบความสูงของการกระโดดแนวดิ่ง ยืนกระโดดไกล และผลรวมของการกระโดดด้วยขาข้างขวา 1 ครั้ง และขาข้างซ้าย 1 ครั้งและการทดสอบพลังกล้ามเนื้อแบบวงจรการยืดออกและหดสั้นเข้าเร็ว (fast stretch-shorten cycle) ซึ่งงานวิจัยนี้ใช้การทดสอบความสูงของการกระโดดแบบ drop jump และการกระโดดด้วยขาข้างขวา 3 ครั้ง และขาข้างซ้าย 3 ครั้ง[7] นอกจากนี้ยังมีการทดสอบพลังอนากาศนิยม (anaerobic power) และสมรรถภาพอนากาศนิยม

(anaerobic capacity) เพื่อประเมินการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อขาเนื่องจากการแข่งขันต้องใช้การทำงานของกล้ามเนื้อซ้ำๆ กัน หากมีความสามารถด้านพลังงานที่ดีย่อมส่งผลให้การปฏิบัติเกิดความล้าน้อยที่สุด จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขากับความแคล่วคล่องว่องไว ในนักกีฬาเบสบอลทีมชาติไทย เพื่อนำผลที่ได้เป็นแนวทางในการวางแผนการฝึกซ้อมสำหรับการปรับปรุงความแคล่วคล่องว่องไวให้กับนักกีฬาเบสบอลต่อไป

วิธีการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง นักกีฬาเบสบอลชายทีมชาติไทย จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจงจากนักกีฬาทั้งหมด 30 คน ที่เข้าร่วมเก็บตัวเพื่อการแข่งขันกีฬาซีเกมส์ครั้งที่ 26 ระหว่างวันที่ 11 – 23 พฤศจิกายน พ.ศ.2554 ณ ประเทศอินโดนีเซีย กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้รับการอธิบายวัตถุประสงค์ วิธีการ อันตรายและประโยชน์ที่ได้รับ พร้อมลงนามในใบยินยอมสมัครใจเข้าร่วมการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล กลุ่มตัวอย่างงดการฝึกซ้อมอย่างหนักก่อนการทดลอง 2 วัน โดยวันแรกของการทดลอง นักกีฬาจะได้รับการวัดชีพจรและความดันขณะพัก ชั่งน้ำหนักตัว วัดส่วนสูง และวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันใต้ผิวหนังตามวิธีการของ Durnin and Woersley ที่นำเสนอไว้ในปี ค.ศ.1974[8] หลังจากนั้นทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายตามรายการทดสอบต่อไปนี้

ความแคล่วคล่องว่องไว ด้วยการวิ่งรูปตัวที (T-test) ประยุกต์จาก Baechle and Earle[9] โดยการทดสอบบนพื้นปูนซิเมนต์ จัดเรียงโคน 3 โคนเป็นแนวเส้นตรงมีระยะห่างระหว่างโคน 5 หลา (4.6 เมตร) กำหนดโคน B อยู่ตรงกลาง โคน C อยู่ทางซ้ายมือ และโคน D อยู่ด้านขวา หลังจากนั้นวางโคน A ให้ห่างจากโคน B 10 หลา (9.2 เมตร) ซึ่งจะเห็นเป็นรูปตัว “T” กลุ่มตัวอย่างเริ่มต้นจากโคน A โดยขณะทดสอบสายตามองตรงไปด้านหน้าไม่มองที่โคน และวิ่งไปตามลำดับดังนี้ วิ่งไปแตะที่ฐานของโคน B ด้วยมือข้างขวา วิ่งไปแต่ที่ฐานโคน C ด้วยมือข้างซ้าย วิ่งไปแต่ที่ฐานของโคน D ด้วยมือข้างขวา และวิ่งกลับไปแตะที่ฐานของโคน B ด้วยมือข้างซ้าย หลังจากนั้นวิ่งถอยหลังไปยังโคน A บันทึกเวลาตั้งแต่เริ่มต้นที่โคน A จนกระทั่งเคลื่อนที่กลับมาที่โคน A อีกครั้ง จึงหยุดเวลา ทำการทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นวินาที บันทึกเวลาที่ทำได้น้อยที่สุด

ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา (Legs strength; LS) ดำเนินการทดสอบตามวิธีการของ สุรศักดิ์ และคณะ[10] โดยวิธีการนั่งยันเท้าบนเครื่องวัดแรงกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว (Dyno Concept II) ทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นกิโลกรัม บันทึกค่าที่ทำได้มากที่สุด

กระโดดแนวดิ่ง (Vertical jump; VJ) ใช้รูปแบบการกระโดดแบบ Countermovement jump (CMJ) โดยใช้อุปกรณ์วัดพลังกล้ามเนื้อ (SMARTJUMP™, ประเทศ Australia) กลุ่มตัวอย่างยืนเตรียมพร้อมบนแผ่นยางกระโดด เมื่อได้ยินสัญญาณบอก “เริ่ม” กลุ่มตัวอย่างย่อตัวลงและยืดขึ้นกระโดดในแนวดิ่งให้สูงที่สุด ทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นเซ็นติเมตร บันทึกค่าที่ทำได้มากที่สุด

ยืนกระโดดไกล (Standing long jump; SLJ) ประยุกต์จาก Baechle and Earle[9] กลุ่มตัวอย่างยืนเตรียมพร้อมหลังแผ่นยางกระโดดที่มีความยาว 6 เมตร เมื่อได้ยินสัญญาณบอก “เริ่ม” กลุ่มตัวอย่างกระโดดเท้าคู่ไปด้านหน้า วัดตำแหน่งที่ส้นเท้าสัมผัสพื้นและใกล้จากเส้นเริ่มมากที่สุด ทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นเซ็นติเมตร บันทึกค่าที่ทำได้มากที่สุด

กระโดดด้วยขาข้างเดียว 1 ครั้ง ประยุกต์จาก Ross et al.[11] กลุ่มตัวอย่างยืนขาขวาข้างเดียว (Single right leg hop for distance; OHR) หลังเส้นเริ่มเมื่อได้ยินสัญญาณบอก “เริ่ม” ให้กระโดดขาเดียวไปด้านหน้าให้ได้ระยะทางไกลที่สุดทำการวัดระยะจากเส้น

เริ่มถึงจุดที่ส้นเท้าสัมผัสพื้นทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นเซ็นติเมตร บันทึกค่าที่ทำได้มากที่สุดหลังจากนั้นเปลี่ยนเป็นการทดสอบด้วยขาข้างซ้าย (Single left leg hop for distance; OHL) ด้วยวิธีการเดียวกัน

ผลรวมของการกระโดดด้วยขาข้างขวา1 ครั้ง และขาข้างซ้าย1 ครั้ง (Total single leg hop for distance for right and left leg; TOHRL) เป็นการนำระยะทางที่สามารถกระโดดได้ด้วยขาข้างขวา1 ครั้ง และขาข้างซ้าย 1 ครั้งมารวมกัน หน่วยเป็นเซ็นติเมตร บันทึกค่าที่ทำได้มากที่สุด

วันที่สองของการทดลอง ซึ่งห่างจากวันแรกของการทดลอง 1 วัน หลังจากอบอุ่นร่างกายแล้วกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบตามลำดับดังนี้

กระโดดแบบ drop jump (DJ)โดยใช้อุปกรณ์วัดพลังกล้ามเนื้อ (SMARTJUMP™, ประเทศ Australia) กลุ่มตัวอย่างยืนบนกล่องที่มีความสูง 40 เซ็นติเมตร มือจับที่เอวเมื่อได้ยินสัญญาณบอก “เริ่ม” ทำการก้าวขาข้างใดข้างหนึ่งมาด้านหน้าโดยให้ฝ่าเท้าขนานกับพื้น หลังจากนั้นปล่อยให้ร่างกายลงสู่แผ่นยางวัดความสูงของการกระโดดที่วางด้านหน้ากล่อง โดยขณะที่เท้าสัมผัสแผ่นยางวัดความสูงของการกระโดด (พร้อมกันทั้งสองข้าง) ผู้รับการทดสอบรีบกระโดดขึ้นในแนวดิ่งให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ ใช้เวลาในการสัมผัสแผ่นยางให้น้อยที่สุด ทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นเซ็นติเมตร บันทึกค่าที่ทำได้มากที่สุด

*กระโดดด้วยขาข้างเดียว3 ครั้ง*กลุ่มตัวอย่างยืนขาขวาข้างเดียว (Single right leg triple hop for distance; THR)หลังเส้นเริ่มเมื่อได้ยินสัญญานบอก“เริ่ม” ให้กระโดดขาเดียวไปข้างหน้าให้ได้ระยะทางไกลที่สุดต่อเนื่องกันจำนวน3 ครั้ง โดยมีเวลาที่เท้าสัมผัสพื้นในแต่ละครั้งน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำการวัดระยะจากเส้นเริ่มถึงจุดที่ส้นเท้าสัมผัสพื้นเมื่อกระโดดครบ3 ครั้ง ทดสอบ 2 ครั้ง หน่วยเป็นเซ็นติเมตร บันทึกค่าที่ทำได้มากที่สุด หลังจากนั้นเปลี่ยนเป็นการทดสอบด้วยขาข้างซ้าย (Single left leg triple hop for distance; THL) ด้วยวิธีการเดียวกัน

ผลรวมของการกระโดดด้วยขาข้างขวา3 ครั้ง และขาข้างซ้าย3 ครั้ง (Total single leg triple hop for distance for right and left leg; TTHRL)เป็นการนำระยะทางที่สามารถกระโดดได้ด้วยขาข้างขวาต่อเนื่อง จำนวน3 ครั้ง และขาข้างซ้ายต่อเนื่อง จำนวน3 ครั้ง มารวมกัน หน่วยเป็นเซ็นติเมตร บันทึกค่าที่ทำได้มากที่สุด

พลังอนากาศนิยม (Anaerobic power; AP) และสมรรถภาพอนากาศนิยม (Anaerobic capacity; AC) ได้จากการทดสอบด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน ตามวิธีการของ Wingate test[8]

<u>สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล</u> วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้[9]

1. ทดสอบการแจกแจงของข้อมูลโดยใช้สถิติ The Kolmogorov–sminov One sample test
2. คำนวณค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(standard deviation) อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ไขมันใต้ผิวหนัง ความแคล่วคล่องว่องไว ผลการทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาแต่ละรายการ
3. หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างความแคล่วคล่องว่องไว ผลการทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาแต่ละรายการโดยใช้ Pearson Product Moment
4. สร้างสมการพยากรณ์ความแคล่วคล่องว่องไว จากตัวแปรการทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ ด้วยการวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงชั้น
5. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงด้วยค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X}$ ± SD) พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีอายุเท่ากับ 20.76 ± 3.57 ปี น้ำหนักเท่ากับ 71.49 ± 14.07 กิโลกรัม ส่วนสูงเท่ากับ 170.76 ± 4.37 เซนติเมตร และไขมันในร่างกาย เท่ากับ 13.82 ± 6.38 เปอร์เซนต์ กลุ่มตัวอย่างมีความแคล่วคล่องว่องไวเท่ากับ 9.57 ± 0.32 วินาที ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา เท่ากับ 254.25 ± 31.91 กิโลกรัม ความสูงของการกระโดดแนวดิ่ง เท่ากับ 51.56 ± 4.79 เซนติเมตร ระยะของการยืนกระโดดไกล เท่ากับ 228.58 ± 14.74 เซนติเมตร ความสูงของการกระโดดแบบ DJ เท่ากับ 30.99 ± 3.86 เซนติเมตร ระยะของการกระโดดด้วยขาข้างขวา 1 ครั้ง เท่ากับ 186.89 ± 13.00 เซนติเมตร ระยะของการกระโดดด้วยขาข้างซ้าย 1 ครั้ง เท่ากับ 186.84 ± 13.36 เซนติเมตร ผลรวมของระยะการกระโดดด้วยขาข้างขวา 1 ครั้งและขาข้างซ้าย 1 ครั้ง เท่ากับ 373.74 ± 26.25 เซนติเมตร ระยะของการกระโดดด้วยขาข้างขวา 3 ครั้ง เท่ากับ 616.63 ± 55.84 เซนติเมตร ระยะของการกระโดดด้วยขาข้างซ้าย 3 ครั้ง เท่ากับ 614.74 ± 57.66 เซนติเมตร ผลรวมของระยะการกระโดดด้วยขาข้างขวา 3 ครั้ง และขาข้างซ้าย 3 ครั้ง เท่ากับ 1,231.37 ± 113.23 เซนติเมตร พลังอนากาศนิยมของขา เท่ากับ 11.96 ± 0.87 วัตต์/กิโลกรัม และสมรรถภาพอนากาศนิยมของขา เท่ากับ 8.38 ± 0.88 วัตต์/กิโลกรัม

ตารางที่ 1 เมตริกความสัมพันธ์ระหว่างแคล่วคล่องว่องไว การทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา

รายกายทดสอบ	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.วิ่งรูปตัวที	0.07	0.74*	0.38	0.37	0.55*	0.54*	0.55*	-0.15	-0.16	-0.15	0.36	0.58*
2.ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา		-0.09	-0.17	-0.06	-0.14	-0.05	-0.09	0.36	0.30	0.33	0.08	-0.40
3.กระโดดแนวดิ่ง			0.32	0.38	0.22	0.14	0.18	0.02	0.00	0.01	0.38	0.53*
4.ยืนกระโดดไกล				-0.13	0.52*	0.49*	0.51*	0.23	0.24	0.23	0.28	0.30
5.กระโดดแบบDJ					-0.05	-0.09	-0.07	-0.20	-0.20	-0.20	0.22	0.08
6.กระโดดด้วยขาขวา1 ครั้ง						0.98*	0.99*	0.53*	0.55*	0.54*	0.22	0.58*
7.กระโดดด้วยขาซ้าย1 ครั้ง							0.99*	0.51*	0.52*	0.52*	0.09	0.48
8.ผลรวมของระยะทางการกระโดดด้วยขาขวา 1 ครั้งและขาซ้าย 1 ครั้ง								0.52*	0.53*	0.53*	0.15	0.53
9.กระโดดด้วยขาขวา3 ครั้ง									0.99*	0.99*	0.02	0.06
10.กระโดดด้วยขาซ้าย3 ครั้ง										0.99*	0.07	0.12
11.ผลรวมของระยะทางการ											0.05	0.09

กระโดดด้วยขาขวา 3 ครั้งและ ขาซ้าย 3 ครั้ง	
12.พลังอนากาศนิยม	0.60*
13.สมรรถภาพอนากาศนิยม	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05

ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดให้ความแคล่วคล่องว่องไว จากการทดสอบด้วยการวิ่งรูปตัวที เป็นตัวแปรตาม ส่วนรายการทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาแต่ละรายการ กำหนดให้เป็นตัวแปรอิสระ ซึ่งก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงชั้น จะทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละตัว โดยตัวแปรอิสระแต่ละตัวต้องไม่มีความสัมพันธ์กันเองสูง คือ ค่า r ในเมตริกความสัมพันธ์ไม่ควรเกิน0.75[12]โดยผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระในตารางที่ พบว่า ระยะของการกระโดดด้วยขาข้างขวา1 ครั้ง ระยะของการกระโดดด้วยขาข้างซ้าย1 ครั้ง และผลรวมของระยะการกระโดดด้วยขาข้างขวา1 ครั้ง และขาข้างซ้าย1 ครั้ง มีความสัมพันธ์กันเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ มีค่า r อยู่ระหว่าง 0.98 – 0.99 (*P < 0.05*) นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่าง ระยะของการกระโดดด้วยขาข้างขวา3 ครั้ง ระยะของการกระโดดด้วยขาข้างซ้าย3 ครั้ง และผลรวมของระยะการกระโดดด้วยขาข้างขวา3 ครั้ง และขาข้างซ้าย3 ครั้ง คือ ค่า r เท่ากับ 0.99 (*P < 0.05*) ส่วนตัวแปรอิสระอื่นมีค่า r ไม่เกิน 0.75 สำหรับตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์เชิงลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความแคล่วคล่องว่องไว ได้แก่ ความสูงของการกระโดดแนวดิ่ง (r = -0.74; *P < 0.05*) ระยะของการกระโดดด้วยขาข้างขวา1 ครั้ง (r = -055; *P < 0.05*) ระยะของการกระโดดด้วยขาข้างซ้าย1 ครั้ง (r = -054; *P < 0.05*) ผลรวมของระยะการกระโดดด้วยขาข้างขวา 1 ครั้ง และขาข้างซ้าย1 ครั้ง (r = -055; *P < 0.05*) และสมรรถภาพอนากาศนิยม (r = -058; *P < 0.05*) สำหรับตัวแปรอื่นไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความแคล่วคล่องว่องไว

การเลือกตัวแปรอิสระเข้าสู่การวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงชั้นในงานวิจัยนี้พิจารณาจากความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของตัวแปรอิสระกับความแคล่วคล่องว่องไว พิจารณาจากตัวแปรอิสระที่ไม่ละเมิดข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ถดถอยพหุที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระต้องไม่สูงมากเกินไป คือ ไม่เกิน0.75 [12]และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถแบ่งตัวแปรที่นำเข้าวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงชั้นได้เป็น4 ชุด คือ (1) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ได้แก่ การนั่งยันเท้าบนเครื่องวัดแรงกล้ามเนื้อ (2) พลังกล้ามเนื้อขาแบบวงจรยืดออกและหดสั้นเข้าแบบช้า ได้แก่ ความสูงของการกระโดดแนวดิ่ง ยืนกระโดดไกล และผลรวมของระยะการกระโดดด้วยขาข้างขวา1 ครั้ง และขาข้างซ้าย1 ครั้ง (3) พลังกล้ามเนื้อขาแบบวงจรยืดออกและหดสั้นเข้าแบบเร็ว ได้แก่ ความสูงของการกระโดดแบบdrop jump และผลรวมของระยะการกระโดดด้วยขาข้างขวา3 ครั้ง และขาข้างซ้าย 3 ครั้ง และ (4) ความสามารถด้านพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อขา ได้แก่ พลังอนากาศนิยมและสมรรถภาพอนากาศนิยมเมื่อนำตัวแปรแต่ละชุดเข้าวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงชั้นตามลำดับ ได้แบบจำลอง4แบบดังแสดงในตารางที่2 แบบจำลองที่ 1 ซึ่งมีตัวแปรด้านความแข็งแรง สามารถอธิบายความผันแปรของความแคล่วคล่องว่องไวได้น้อยมากเพียงร้อยละ 1 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (*P > 0.05*) เมื่อนำตัวแปรพลังกล้ามเนื้อขาแบบวงจรยืดออกและหดสั้นเข้าแบบช้า มาวิเคราะห์ในช่วงขั้นที่ 2 ตามแบบจำลองที่2 ปรากฏว่าอำนาจการอธิบายเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ30 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*P < 0.05*) โดยมีตัวแปรความสูงของการกระโดดแนวดิ่ง และผลรวมของระยะการกระโดดด้วยขาข้างขวา1 ครั้ง และขาข้างซ้าย 1 ครั้ง มีผลต่อ

ความแคล่วคล่องว่องไวเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) หมายถึง เมื่อความสูงของการกระโดดแนวดิ่งเพิ่มขึ้นจะมีผลให้เวลาในการทดสอบความแคล่วคล่องว่องไวลดลง เช่นเดียวกับผลรวมของระยะการกระโดดด้วยขาข้างขวา 1 ครั้ง และขาข้างซ้าย 1 ครั้ง ที่เพิ่มขึ้นจะมีผลให้เวลาในการทดสอบความแคล่วคล่องว่องไวลดลง การวิเคราะห์ในช่วงขั้นที่ 3 ซึ่งเพิ่มตัวแปรพลังกล้ามเนื้อขาแบบวงจรยืดออกและหดสั้นเข้าแบบเร็ว เข้าไปวิเคราะห์ ได้ผลตามแบบจำลองที่ 3 พบว่า อำนาจการอธิบายการผันแปรของความแคล่วคล่องว่องไวเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 84 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยยังคงมีตัวแปรความสูงของการกระโดดแนวดิ่ง และผลรวมของระยะการกระโดดด้วยขาข้างขวา 1 ครั้ง และขาข้างซ้าย 1 ครั้ง ที่มีผลต่อความแคล่วคล่องว่องไว เช่นเดียวกับ แบบจำลองที่ 2 และสุดท้าย เมื่อนำตัวแปรความสามารถด้านพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อขา เข้าร่วมวิเคราะห์ในช่วงขั้นที่ 4 ตามแบบจำลองที่ 4 พบว่าอำนาจการอธิบายเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ ร้อยละ 85 แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่าตัวแปรทุกตัวในแบบจำลองที่ 4 ไม่มีตัวแปรใดมีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) กับความแคล่วคล่องว่องไว ดังนั้นผลจากการวิเคราะห์ถดถอยพหุแบบเชิงขั้นสามารถใช้แบบจำลองที่ 3 ในการอภิปรายผลที่มีต่อความแคล่วว่องไวได้ดีที่สุด

ตารางที่ 2 สัมประสิทธิ์ถดถอย (b) ความเร็วในการวิ่งรูปตัวทีกับตัวแปรการทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา ประสิทธิภาพในการพยากรณ์ (R^2) และความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ (SEE)

ตัวแปร	แบบจำลอง 1 b (t)	แบบจำลอง 2 b (t)	แบบจำลอง 3 b (t)	แบบจำลอง 4 b (t)
ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา	-0.001 (-0.23)	-0.001 (-0.57)	-0.003 (-1.01)	-0.005 (-0.87)
การกระโดดแนวดิ่งแบบ CMJ		-0.055 (-4.10)*	-0.045 (-2.80)*	-0.038 (-1.27)
การยืนกระโดดไกล		0.004 (0.74)	0.001 (0.13)	8.25-05 (0.01)
ผลรวมของระยะการกระโดดด้วยขาขวา 1 ครั้ง และขาซ้าย 1 ครั้ง		-0.007 (-3.02)*	-0.008 (-2.81)*	-0.008 (-1.30)
การกระโดดแบบ drop jump			-0.022 (-0.02)	-0.023 (-0.67)
ผลรวมของระยะการกระโดดด้วยขาขวา 3 ครั้ง และขาซ้าย 3 ครั้ง			0.001 (0.83)	0.001 (0.74)
พลังอนากาศนิยม				-0.051 (-0.21)
สมรรถภาพอนากาศนิยม				-0.015 (-0.10)
ตัวคงที่	9.89 (8.16)	14.51 (11.45)	15.45 (9.99)	16.23 (5.98)
R^2	0.01	0.80	0.84	0.85
SEE	0.39	0.21	0.21	0.25
Sig.	0.82	0.00	0.03	0.17

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทวิจารณ์

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา กับความแคล่วคล่องว่องไวของนักกีฬาเบสบอล โดยรูปแบบของการวิ่งจะเป็นการเร่งความเร็ว การหยุดหรือชลอความเร็ว และการเปลี่ยนทิศทาง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของเกมส์การแข่งขัน[13] การทดสอบความแคล่วคล่องว่องไว ด้วยการวิ่งรูปตัวที จึงนิยมนำมาใช้เพื่อประเมินความสามารถที่เชื่อมโยงสู่การวิ่งในสถานการณ์จริงได้มากกว่าการทดสอบวิ่งเร็วทางตรงการวิจัยครั้งนี้พบว่าการทดสอบความแข็งแรงโดยการนั่งยันเท้า ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความแคล่วคล่องว่องไว สอดคล้องกับงานวิจัยของ Cronin and Hansen[7] พบว่าการทดสอบความแข็งแรงขาท่า Squats จากการปฏิบัติ 3RM ของนักกีฬารักบี้ฟุตบอลอาชีพไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับ ความเร็วในการวิ่งระยะ 5 เมตร 10 เมตร และ 30 เมตร (r = -0.01 ถึง -0.29) เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Berger and Nance[14] พบว่า การทดสอบความแข็งแรงขาท่า Squats จากการปฏิบัติ 3RM ของนักกีฬารักบี้ฟุตบอลอาชีพ ไม่มีความสัมพันธ์กับความเร็วในการวิ่ง 10 เมตร (r = -0.06) และความเร็วในการวิ่ง 40 เมตร (r = -0.19) เนื่องจากรูปแบบการทดสอบความแข็งแรงในการงานวิจัยนี้เป็นการทดสอบความแข็งแรงแบบอยู่กับที่ กล้ามเนื้อมีการหดตัวแบบหดเกร็งแบบ (Isometric contraction) ซึ่งไม่สอดคล้องกับการทดสอบความแคล่วคล่องว่องไว ที่มีการเร่งความเร็ว หยุด และเปลี่ยนทิศทาง การหดตัวของกล้ามเนื้อในลักษะของการวิ่งจะมีการหดตัวแบบวงจรยืดออกและหดสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ และเกี่ยวข้องกับการสั่งการของระบบประสาทกล้ามเนื้อ สอดคล้องกับ Newton and Kraemer[15] ที่กล่าวว่า การทดสอบสมรรถภาพของกล้ามเนื้อที่สอดคล้องกับการเคลื่อนที่แบบเฉพาะกับการวิ่งเร็วและมีการเปลี่ยนทิศทาง ควรเป็นแบบทดสอบกล้ามเนื้อมีการทำงานแบบกระตุก (Ballistic) มีการเร่งและลดความเร็ว เช่น การกระโดดแบบ Drop jump และ Squats jump เป็นต้น

งานวิจัยนี้พบว่าการทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาด้วยการกระโดดแนวดิ่งแบบ CMJ กระโดดด้วยขาขวา 1 ครั้ง กระโดดด้วยขาซ้าย 1 ครั้ง และผลรวมระยะทางของการกระโดดด้วยขาขวา 1 ครั้งและ ขาวซ้าย 1 ครั้ง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับความแคล่วคล่องว่องไว โดยการทดสอบดังกล่าวจัดอยู่ในรูปการทดสอบพลังกล้ามเนื้อแบบวงจรการยืดออกและหดสั้นเข้าช้า สอดคล้องกับ Cronin and Hansen[7] จะพบว่าการกระโดดแนวดิ่งแบบ Squats jump และ แบบ CMJ เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อแบบวงจรการยืดออกและหดสั้นเข้าช้า มีความสัมพันธ์กับความเร็วในการวิ่งเร็วระยะทาง 5 เมตร 10 เมตร และ 30 เมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่า r = -0.43 ถึง -0.66 เช่นเดียวกับ Bosco et al.[16] ที่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง การกระโดดแนวดิ่งแบบ CMJ กับความเร็วในการวิ่ง 30 เมตร โดยมีค่า r = 0.93 นอกจากนี้ยังมีอีกหลายงานวิจัย[16-18] ที่พบว่า การทดสอบการกระโดดแนวดิ่งแบบ CMJ ของกลุ่มตัวอย่างผู้ชายที่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหวเป็นประจำจะมีความสัมพันธ์กับการวิ่งเร็วในช่วงสั้นๆ โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวมีความเกี่ยวข้องกับรูปแบบการเคลื่อนไหวของการทดสอบความแคล่วคล่องว่องไว ที่มีระยะทางรวมของการวิ่ง 35 หลา เป็นการวิ่งที่ไม่ต่อเนื่องในช่วง 10 หลา และ 5 หลา มีจังหวะหยุดเพื่อเปลี่ยนทิศทาง ลักษณะการหดตัวของกล้ามเนื้อจึงไม่มีความต่อเนื่อง ดังนั้นรูปแบบการหดตัวของกล้ามจึงเป็นแบบวงจรการยืดออกและหดตัวสั้นเข้าช้า โดย Schmidtbleicher[19] ได้กล่าวว่า การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบวงจรการยืดออกและหดตัวสั้นเข้าช้า จะมีระยะขจัดของมุมการเคลื่อนไหวข้อสะโพก เข่า และข้อเท้ากว้าง หากพิจารณาจากเวลาที่เท้าสัมพัสพื้นมากกว่า 250 มิลลิวินาที ซึ่งตรงข้ามกับการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบวงจรการยืดออกและหดตัวสั้นเข้าเร็ว จะมีระยะขจัดขจัดของมุมการเคลื่อนไหวข้อสะโพก เข่า และข้อเท้าแคบ รวมถึงเวลาที่เท้าสัมพัสพื้นน้อยกว่า 250 มิลลิวินาที ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า

รูปแบบของการทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาที่นำมาใช้ควรมีความเฉพาะเจาะจงกับรูปแบบการเคลื่อนไหวในกีฬา และลักษณะการหดตัวของกล้ามเนื้อ โดยการกระโดดแนวดิ่งแบบCMJ กับการกระโดดแบบDJ เป็นตัวแยกความแตกต่างของลักษณะการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบวงจรการยืดออกและหดตัวสั้นเข้าช้าและเร็วที่ดี เนื่องจากงานวิจัยนี้ และงานวิจัยก่อนหน้านี้[19-21]ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการกระโดดทั้ง 2 แบบ ส่วนการทดสอบความสามารถด้านการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อจะพบว่า สมรรถภาพอนากาศนิยม ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสามารถในการสังเคราะห์พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนและเกิดกรดแลคติก มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความแคล่วคล่องว่องไว โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถอธิบายด้วยเวลาที่ทำได้จากการทดสอบซึ่งมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 5 วินาที ซึ่ง Lacour[22] ได้รายงานว่า การวิ่งเร็วในช่วงสั้นๆ โดยมีเวลาน้อยกว่า 5 วินาที กล้ามเนื้อจะใช้พลังงานจากระบบฟอสฟาเจน เป็นหลัก แต่หากเกินจากนี้จะใช้พลังงานจากระบบไม่ใช้ออกซิเจนและเกิดกรดแลคติก

จากการวิเคราะห์ถดถอยพหุเชิงชั้นพบว่า การทดสอบความแข็งแรง การทดสอบพลังกล้ามเนื้อแบบวงจรการยืดออกและหดตัวสั้นเข้าช้า และเร็ว สามารถอธิบายการผันแปรของความแคล่วคล่องว่องไวได้ดีที่สุด คือ ร้อยละ84 โดยการกระโดดแนวดิ่งแบบ CMJ และผลรวมของระยะทางการกระโดดขาขวา1 ครั้ง และขาซ้าย 1 ครั้ง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความแคล่วคล่องว่องไวมากที่สุด ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งของการนำไปใช้พัฒนาการฝึกซ้อมและตรวจสอบเพื่อเชื่อมโยงกับความสามารถในการวิ่งของนักกีฬาเบสบอล แต่อย่างไรก็ตามยังมีตัวแปรอื่นที่ไม่ได้นำมาวิเคราะห์และน่าจะส่งผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวได้เช่นเดียวกัน

สรุปผล

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจากการทดสอบด้วยการนั่งเหยียดขาไม่มีความสัมพันธ์กับความแคล่วคล่องว่องไวส่วนพลังกล้ามเนื้อในรูปแบบที่กล้ามเนื้อมีการหดตัวแบบวงจรการยืดออกและหดตัวสั้นเข้าช้าจากการกระโดดแนวดิ่งแบบCMJ การกระโดดขาขวา 1 ครั้ง การกระโดดขาซ้าย 1 ครั้ง และ ผลรวมระยะทางการกระโดดด้วยขาซ้าย 1 ครั้งและขาขวา 1 ครั้ง มีความสัมพันธ์กับความแคล่วคล่องว่องไว และสมรรถภาพอนากาศนิยมมีความสัมพันธ์กับความแคล่วคล่องว่องไว นอกจากนี้ยังพบว่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา การกระโดดแนวดิ่งแบบCMJ การยืนกระโดดไกล ผลรวมของระยะการกระโดดด้วยขาขวา1 ครั้ง และขาซ้าย1 ครั้ง การกระโดดแบบdrop jump และผลรวมของระยะการกระโดดด้วยขาขวา3 ครั้ง และขาซ้าย3 ครั้ง มีอิทธิผลร่วมกันในการที่จะส่งผลต่อความแคล่วคล่องว่องไวได้ร้อยละ84 ซึ่งจากผลการวิจัยดังกล่าวเป็นแนวทางในการนำไปพัฒนาความแคล่วคล่องว่องไวให้กับนักกีฬาเบสบอล โดยต้องมีการผสมผสานรูปแบบของการฝึกซ้อมที่มีทั้งการพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อทั้ง2 แบบ คือ การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบวงจรการยืดออกและหดตัวสั้นเข้าช้า และแบบวงจรการยืดออกและหดตัวสั้นเข้าเร็ว

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่เสียสละเวลาในการเข้าร่วมวิจัย และขอขอบคุณศูนย์การกีฬาแห่งประเทศไทย ภาค2 จ.สุพรรณบุรีที่สนับสนุนทุนวิจัยและอุปกรณ์การวิจัยเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

[1] 2009 man JR, Vazquez J, Pichardo N, Tenenbaum G. Anthropometric and performance comparisons in professional baseball players. J *Strength Cond Res*. ;23(8):2173-2178.

[2] 62- eman AE. week baseball training: A proven plan for strength, power, speed, agility, and performance: Human kinetics 2000.

[3] 2000 i Spaniol FJ. Baseball athletic test: A baseball-specific test battery. *Strength and Conditioning Journal*. ;31(2):26-29.

[4] 2008 ette R, Spaniol F, Melorose D, Ocker L, Paluseo J, Szymanski D. The relationship between rotational power, bat speed, and batted-ball velocity of NCAA Division I baseball players. *J Strength Cond Res*. ;22(6).

[5] Brown LE, Ferrigno VA. Training for speed, agility and quickness. 2 ed. USA: Human Kinetics 2005.

[6] Kohmura Y, Shiobara K, Yoshigi H, Ogura Y. The relationships between baseball abilities and results of field-tests of physical fitness in college baseball players: Usefulness and limits of field-test of physical fitness in baseball [in Japanese with English abstract *J Train Sci Exerc Sport* 2006;18:219-28.

[7] 2005 n JB, Hansen KT. Strength and power predictors of sports speed. *J Strength Cond Res* ;19(2):349-357.

[8] วัลภา ไชยยงค์, สุรศักดิ์ เกิดจันทึก, นิตยา เกิดจันทึก. การทดสอบความสมบูรณ์ทางกายนักกีฬา. กรุงเทพฯ: งานสมรรถภาพกีฬา กองวิทยาศาสตร์การกีฬา ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย 2542.

[9] Baechle TR, Earle RW. Essentials of Strength Training and Conditionning. ed. USA: Human Kinetics 2008.

[10] สุรศักดิ์ เกิดจันทึก, ถาวร กมุทศรี, นิตยา เกิดจันทึก, เอกวิทย์ แสวงผล, รัตน์ใจ ยืนยาว, ศักดิ์สยาม แสดงไวศยสุข, และคณะ. การศึกษาแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักวิ่งระยะสั้น: งานทดสอบและส่งเสริมสมรรถภาพ กองสมรรถภาพการกีฬา ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย กระทรวงท่องเที่ยวและกีฬา, 2554.

[11] Ross MD, Langford B, Whelan PJ. Test-retest reliability of single-leg horizontal hop tests. *J Strength Cond Res*.2002;16(4):617-622.

[12] สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. การใช้สถิติในงานวิจัยอย่างถูกต้องและได้มาตรฐานสากล ed. กรุงเทพฯ: หจก.สามลดา 2548.

[13] 80- est JW, Jones JN, Conger B, Marble DK. Performance measures of NCAA baseball tryouts obtained from the new yd run-shuttle. *J Strength Cond Res*. 2011; 25(10):2872-2878.

[14] 3999 Baker D, Nance S. The relation between running speed and measures of strength and power in professional rugby league players. *J Strength Cond Res*. ;13:230-235.

[15] 1994 Newton R, Kraemer W. Developing explosive muscular power: Implications for a mixed methods training strategy. *Strength Cond*. ;6:36-41.

[16] 3995 Bosco C, Belli A, Astrua M, Tihanyi J, Pozzo R, Kellis S, et al. A dynamometer for evaluation of dynamic muscle work. *Eur J Appl Physiol*. ;70:379-386.

[17] 40- Nesser TW, Latin RW, Berg K, Prentice E. Physiological determinants of meter sprint performance in young male athletes. *J Strength Cond Res*. 1996;10:263-267.

[18] Young E, Hawken M, Mcdonald L. Relationship between speed, agility and strength qualities in Australian Rules football. *Strength Cond Coach* ;4:3-6.

[19] Schmidtbleicher D. Training for power events. In: Komi P, ed. Strength and Power in Sport: London: *Blackwell Scientific*

[20] Caulfield D, Kilty J. The relationship between stretch-shortening cycle performance tests and sprinting. In: Hakkinen K, ed. International Conference on Weightlifting and Strength Training. Lahti, Finland: Gummerus Printing

[21] Young WB, Pryor JF, Wilson GJ. Effect of instructions on characteristics of counter movement and drop jump performance. *J Strength Cond Res*. ;9:232-236.

[22] Lacour R. Physiological analysis of qualities required in sprinting . *N Stud Athletics*. 1996;11:59-62.

(Original a

Coaching Science
วิทยาศาสตร์การโคช

(นิพนธ์ต้

Relationship between Leg Muscle Strength and Power with Agility for Thai National Baseball Team

Apiluk Theanthong[1],Pagagrong Auitsanon[2], Supatcharin Pan-uthai[3], and Apiwat Jamdarm[1]

[1]Faculty of Sports Science, Kasetsart University, Kamphangsaen campus

[2]Sports Authority of Thailand, Region II Center (Suphan Buri)

[3]Bureau of Sport Science, Department of Physical Education, Ministry of Tourism and Sports

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the relationship between measures of leg strength and power and agility tests in the Thai national baseball team. Twenty male Thai national baseball team members (age20.76 ± 3.57years,weight 71.49 ± 14.07kg,height 170.76 ± 4.37cm, and percentage of body fat13.82 ± 6.38%) were selected for purposive sampling in this study. They performed the agility T-test (T-test), the leg strength test and the leg power test with the following results: T-test, 9.57 ± 0.32 seconds; leg strength (LS),254.25 ± 31.91 kg; vertical jump (VJ), 51.56 ± 4.79cm; standing long jump (SLJ), 228.58 ± 14.74 cm;single right leg hop for distance (OHR), 186.89 ± 13.00cm andsingle left leg hop for distance (OHL), 186.84 ± 13.36cm;total single leg hop for distance for right and left leg (TOHRL), 373.74 ± 26.25cm;drop jump (DJ), 30.99 ± 3.86 cm; single right leg triple hop for distance (THR),

616.63 ± 55.84cm; single left leg triple hop for distance (THL), 614.74 ± 57.66cm;total single leg triple hop for distance for right and left leg (TTHRL), 1,231.37 ± 113.23cm;anaerobic power (AP),11.96 ± 0.87 watt/kg; and anaerobic capacity (AC), 8.38 ± 0.88 watt/kg.

Significant negative relationships ($P < 0.05$) were found between the agility T-test and DJ (r = -0.74), OHR (r = -055), OHL (r = -054), TOHRL (r = -055) andAC (r = -058). Hierarchical multiple regression analysis showed that LS, VJ, SLJ, TOHRL, DJ andTTHRL accounted for 84% of the variance in the agility T-test. In conclusion, VJ and TOHRL had strong correlations with the agility T-test in the male Thai national baseball team.

(Journal of Sports Science and Technology 2012 ;12(1): 45 - 55)

KEY WORDS: leg strength, leg power, agility, baseball player