

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความเร็วและความแข็งแรง

เคาน์ซิลแมน (Counsilman) ได้กล่าวไว้ว่าในขณะที่นักว่ายน้ำใช้แรงทั้งหมดที่ว่ายน้ำเพื่อความเร็วยิ่งสูง การเมื่อยล้าจะเกิดขึ้น ทำให้เกิดการเสื่อมถอยในการสร้างแรงผลักดัน ทำให้เกิดแรงต้านทานมากขึ้น และการแก้ไขปัญหาดังกล่าวอาจทำได้โดยการศึกษาถึงวิธีเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้เหมาะสมกับความสามารถและลักษณะทางสรีรวิทยาของนักว่ายน้ำ นอกจากนี้ เคาน์ซิลแมนยังได้กล่าวถึงวิธีฝึกแบบเป็นช่วงๆ (interval Training) ว่าการฝึกแบบนี้ได้ถูกนำมาใช้กับการกีฬาว่ายน้ำซึ่งมีส่วนช่วยกระตุ้นให้เกิดการปรับปรุงสมรรถภาพทางกายระบบไหลเวียนของโลหิต ในขณะที่พักระหว่างเซตช่วยให้การสูบฉีดของหัวใจแต่ละครั้งมีปริมาณ มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ การฝึกแบบเป็นช่วงนี้เป็นวิธีปฏิบัติซ้ำๆ โดยให้มีความเร็วใกล้เคียงกับการว่ายน้ำจริงในขณะแข่งขัน การวางแผนการสร้างแบบฝึกว่ายน้ำ

เทเวศร์ พิริยะพูนท์ (2527) ได้กล่าวไว้ว่า หัวใจของการเป็นผู้ฝึกสอนที่ดีมีคุณภาพและเป็นความสามารถที่ผู้ฝึกสอนทุกคนจะขาดไม่ได้ คือ การวางแผนที่ดี เพราะหน้าที่ของผู้ฝึกสอนก็คือการเตรียมนักกีฬาว่ายน้ำเพื่อเข้าแข่งขันซึ่งเริ่มจากการสอนว่ายน้ำเบื้องต้นการฝึกเป็นนักว่ายน้ำเบื้องต้นจนกระทั่งเข้าร่วมแข่งขันได้และการที่จะปฏิบัติหน้าที่ให้บรรลุเป้าหมายได้นั้นผู้ฝึกสอนจำเป็นต้องมีการวางแผนที่ดีเกี่ยวกับการพัฒนานักกีฬาว่ายน้ำในทุกๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของทักษะการว่ายน้ำ สรีระทางร่างกายและจิตใจ รวมทั้งยุทธวิธีในการสร้างแบบฝึก

หลักการกำหนดการฝึกซ้อม

ในการเขียนตารางการฝึกซ้อมว่ายน้ำ วัลลีย์ ภัทโรภาส (2531) กล่าวไว้ว่า มีองค์ประกอบด้วยกัน 4 ประการคือ

1. ระยะทางที่กำหนด (distance) คือระยะทางที่กำหนดให้ว่ายน้ำ เช่น 25 , 50 , 100 , 150 , 200 , 400 , 800 เมตร ขึ้นอยู่กับประเภทของการฝึกและวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ถ้าต้องการด้านความเร็ว ระยะทางจะสั้นๆ เช่น 25 , 50 , 100 เมตรแต่ถ้าต้องการความทนทานก็จะใช้ระยะทางยาวๆ

2. ช่วงเวลาพักระหว่างเที่ยว (interval) คือเวลาที่พักในแต่ละเที่ยวหรือในแต่ละชุดของการว่ายน้ำ เช่น พักน้อย 5 , 10 , 15 , 20 วินาที หรือพักมาก เช่น 1 , 2 , 3 , 4 , 5 นาที

3. จำนวนเที่ยวของการว่ายน้ำตามระยะทางที่กำหนดไว้ (repetition) เช่น 10 x 100 คือ ว่ายน้ำ 10 เที่ยว ในระยะทาง 100 เมตร 20 x 50 เมตร คือการว่ายน้ำจำนวน 20 เที่ยวในระยะทาง 50 เมตร เป็นต้น

4. เวลาที่กำหนดในการว่ายน้ำ (time) คือ เวลาที่นักว่ายน้ำควรจะว่ายน้ำได้ในแต่ละเที่ยวที่กำหนดไว้ เช่น การว่ายน้ำ 10 x 100 เมตร แต่ละเที่ยวที่ว่ายน้ำในระยะทาง 100 เมตร ต้องใช้เวลาไม่เกิน 1.50 นาที หรือจะกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความเร็วที่นักว่ายน้ำว่ายน้ำได้ เช่น ว่ายน้ำด้วยความเร็วเฉลี่ย 70 %

การฝึกประเภทต่างๆ

ในการฝึกต้องแบ่งประเภทของการฝึกซึ่งหมายถึงระยะทางต่างๆ ในการว่ายน้ำ เวลาพัก การพัฒนาด้านความทนทาน ความเร็ว และอัตราชีพจรสูงสุดในนักกีฬา (Jane Katz, 1981) ได้สรุปไว้เพื่อเปรียบเทียบไว้ดังนี้

ประเภทของการฝึก	ตัวอย่างของระยะทาง (เมตร)	ระยะเวลาที่พักระหว่างเที่ยว (วินาที, นาที)	ระดับความอดทน (Maximum HR)	ระดับความเร็ว (Maximum HR)	ร้อยละของอัตราชีพจรสูงสุด
Marathon	1,000-3,000	0	95%	5%	90%
Fartlek	500-1,000	0	35%	65%	80%
Interval	8 x 100 15 x 50	15-30 วินาที	55%	45%	70%
Repetition	4 x 100 8 x 50	1-2 วินาที	25%	75%	90%
Sprint	3 x 50 4 x 50	5 นาที	5%	95%	100%

จากตารางพบว่ามีกรฝึก 2 ประเภท ที่ไม่มีการหยุดพักเลย คือ การฝึกแบบ marathon และ fartlek ส่วนอีก 3 ประเภท จะมีการหยุดพักระหว่างการฝึก โดยจะมีเวลาการพักมาก น้อยแตกต่างกันไป วิธีการฝึกที่เน้นการพัฒนาความทนทานมากที่สุด คือ การฝึกแบบ marathon รองลงมา คือ การฝึกแบบ fartlek , interval , repetition และ sprint ตามลำดับ โดยการมุ่งเน้นพัฒนาความเร็วเป็นแบบฝึกที่ตรงกันข้าม คือ เป็นความเร็วมากที่สุดคือ การฝึกแบบ sprint ,repetition , interval , fartlek และ marathon ตามลำดับ

การพัฒนาและการฝึกซ้อม

Mark Schubert (1976) กล่าวว่า คุณูปการสำคัญในการฝึกซ้อมนั้น หมายถึงการฝึกฝน นักกีฬาว่ายน้ำที่มีทัศนคติที่กว้างไกล แต่ละขั้นตอนของการพัฒนานักกีฬาว่ายน้ำแตกต่างจากสิ่งที่คิด โดยเน้นความสำคัญการฝึกฝนนั้นจะต้องเน้นความถูกต้องและความเหมาะสมสำหรับระดับของอายุ ของนักกีฬาว่ายน้ำไม่ใช่การฝึกฝนนักกีฬาว่ายน้ำระดับมหาวิทยาลัยนำมาใช้กับนักกีฬาว่ายน้ำ ระดับอายุ 10 ปี เพื่อให้สถิติลดลง นักกีฬาว่ายน้ำที่อายุยังน้อยจะแสดงออกเกี่ยวกับการว่ายน้ำได้ เพียงเล็กน้อยไม่เหมือนกับนักว่ายน้ำระดับมหาวิทยาลัย ข้อควรคำนึงถึง คือนักกีฬาทั้งหมดจะพัฒนา เฉพาะบุคคล คือ อะไรที่บุคคลคนหนึ่งสามารถเรียนรู้เมื่ออายุ 7 ปี แต่บุคคลอื่นไม่สามารถเรียนรู้ ได้ จนถึงอายุ 10 ปี อะไรที่บุคคลหนึ่งที่อายุ 14 ปี สามารถฝึกฝนได้ดี แต่บุคคลอื่น ๆ อาจจะต้อง ใช้เวลานานกว่าที่จะฝึกฝนได้ นี่คือความเป็นจริงอย่างยิ่งของการว่ายน้ำซึ่งอาจจะพบเห็นได้ในการ ฝึกซ้อมในโรงเรียน เช่น การเรียนดนตรีหรือการเรียนอื่นๆ เราจะต้องกลับมาคาดหวังในตัวของเรา และทำการปรับปรุงในการวางแผนการฝึกซ้อม

การพัฒนาและการวางแผนการฝึกซ้อมว่ายน้ำจะเน้นความสำคัญหลายๆส่วนดังนี้

1. การออกกำลังกาย (aerobic training) การฝึกฝนของการหมุนเวียนของระบบการ หายใจ(oxygensystem)
2. การฝึกฝนการว่ายน้ำที่จำกัดการหายใจ (anaerobic training) ในขั้นตอนแรกและขั้นตอน ที่สองและ ฝึกสปรีน และดูการเปลี่ยนแปลงซึ่งต้องนำข้อมูลมาเปรียบเทียบก่อนและหลังการฝึก
3. การฝึกสไตรค์,การออกตัว,การกลับตัว
4. การเน้นความสำคัญของการพัฒนาเป็นรายบุคคล ทางด้านความคิดและความเข้าใจของ เกี่ยวกับการฝึกซ้อมว่ายน้ำ

ถึงแม้ว่าไม่เน้นเกี่ยวกับการฝึกซ้อมนักกีฬาว่ายน้ำก็จะมองเห็นความสำคัญและ ความจำเป็นและทำให้สำเร็จ ได้ตามที่คาดหวังไว้เพื่อเป็นประสบการณ์ในการว่ายน้ำขบวนการ ในการพัฒนานี้ อาจจะเป็นการฝึกฝนแบบสำเร็จรูปและเฉพาะบุคคล แต่มีความแน่นอนซึ่งเป็น แนวทางในการก้าวต่อไปข้างหน้าของการว่ายน้ำที่สมบูรณ์

การฝึกซ้อมสำหรับนักกีฬาว่ายน้ำ อายุ 11 - 14 ปี (Training in the middle years ages 11 to 14)

นักกีฬาว่ายน้ำแต่ละคนจะถึงเวลาที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบต่าง ๆ ของร่างกายแตกต่างกัน โดยเฉพาะสรีระทางร่างกายของนักว่ายน้ำในช่วงอายุนี้จะเป็นกุญแจในการส่งเสริมเกี่ยวกับการฝึกระบบไหลเวียนของการหายใจ (aerobic training) กลเม็ดนี้จะช่วยส่งเสริมให้การฝึกซ้อมให้ไม่ถดถอยลงจนกลายเป็นคำ เรียกว่า " mileage trap" โดยหลักเกณฑ์ในทางวิทยาศาสตร์ โปรแกรมการฝึกซ้อมอาจจะเป็นไปได้ที่ระบบ aerobic system มีความจำเป็นโดยปราศจากการฝึกซ้อมจริงในสระว่ายน้ำ โปรแกรมการว่ายน้ำที่ดื้อเร็วและรุนแรงสามารถทำให้เกิดผลความเหนื่อยและการไม่สมดุลของการฝึกซ้อมจะทำให้เกิดบาดเจ็บในนักว่ายน้ำรุ่นเยาว์ ซึ่งส่งผลให้เกิดการไม่พัฒนาต่อไป อีกทั้งยังส่งผลทำให้การฝึกซ้อมเป็นเรื่องที่น่าเบื่อและเลิกฝึกซ้อม จนกระทั่งเลิกเล่นกีฬาว่ายน้ำ

จุดมุ่งในการฝึกซ้อมนักกีฬาระหว่างช่วงอายุ 11-14 ปี

1. มุ่งมั่นที่จะฝึกฝนเกี่ยวกับการหมุนเวียนของระบบการหายใจ aerobic system ตลอดจนถึงเพิ่มเติมหลักของทางวิทยาศาสตร์การกีฬาในขณะที่ว่ายน้ำและเวลาพัก
2. ส่งเสริมปรับปรุงแก้ไขท่าว่ายน้ำของนักกีฬาให้ถูกต้อง รวมถึงการออกตัวและการกลับตัวของนักกีฬา (start and turns)
3. ให้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสติปัญญาและท่าทางของนักว่ายน้ำให้เหมาะสมกับการเป็นนักกีฬา
4. พลังงานที่ได้มาจากท่าทางและรูปร่างรวมถึงสภาพจิตใจและความคิดเพื่อมาประสานประโยชน์

สรุปลำดับก่อนหลังที่สำคัญคือ

1. การออกกำลังกาย เพื่อการหมุนเวียนของระบบหายใจ (aerobic development)
2. การพัฒนาสโตรคให้ถูกต้อง (stroke development)
3. การพัฒนากิริยาท่าทางและความคิด (attitudinal development)
4. ฝึกสปรี้น (sprint training)

การฝึกซ้อมสำหรับนักกีฬาว่ายน้ำ อายุ 14 - 18 ปี (Training in the high school years ages 14 to 18)

การเจริญเติบโตของร่างกายอย่างเต็มที่ที่เป็น โอกาสเหมาะที่จะเพิ่มการพัฒนาความแข็งแรง ซึ่งผลที่ได้ก็คือกำลังและความเร็วที่ดีขึ้น การฝึกบนบก (dry - land) และการฝึกความแข็งแรงในสระว่ายน้ำสามารถทำได้ในช่วงอายุนี้และถือว่าการพัฒนาที่มีบทบาท

สำคัญ นักว่ายน้ำในช่วงอายุนี้อาจเจริญเติบโตมากขึ้นสามารถใช้เวลาทั้งหมดกับการฝึกซ้อมระบบเกี่ยวกับการจำกัดการหายใจ (anaerobic training) และการฝึกซ้อมสปรีน (sprint swimming) การฝึกระบบจำกัดการหายใจ คือ การเพิ่มเอมีไซต์และกระตุ้นการพัฒนาระบบการไหลเวียนของเม็ดเลือดแดงและพัฒนาระบบหายใจซึ่งเป็นสิ่งแรกที่ควรพัฒนานักกีฬาว่ายน้ำในช่วงอายุนี้นี้ แต่ระหว่างการแข่งขันต้องเผื่อการฝึกซ้อมบางช่วงเวลาให้แก่การฝึกซ้อมระบบการหายใจ (aerobicsystem) ซึ่งการฝึกซ้อมในระบบดังกล่าวจะทำให้ถึงขีดสูงสุด (peak) เร็วกว่าที่กำหนดไว้ ดังนั้นการฝึกซ้อมระบบการหมุนเวียนการหายใจจะนำมาพัฒนาระบบการว่ายน้ำที่จำกัดการหายใจ (anaerobic training) ได้ดียิ่งขึ้น การควบคุมท่าว่ายน้ำในแต่ละสโตรคยังคงเป็นสิ่งที่สำคัญในช่วงอายุนี้นี้ (stroke mechanics) แต่ถ้านักกีฬาว่ายน้ำได้เรียนรู้มาอย่างดีตั้งแต่เริ่มต้นก่อนที่จะมาถึงช่วงอายุนี้นี้ เพียงแต่นักถึงสโตรคที่ถูกสั่งก็สามารถทำได้แต่ถ้าต้องการปรับปรุง สโตรคควรจะเริ่มต้นทันที การพัฒนาของสโตรคการว่ายน้ำจะพัฒนาตามแต่ละช่วงอายุของนักกีฬา เช่น สโตรคการว่ายน้ำท่าผีเสื้อตอนอายุ 10 ปี ช่วงระยะที่ได้จะสั้นและเบาในแต่ละช่วงของแขนและขาส่วนสโตรคการว่ายน้ำท่าผีเสื้อตอนอายุ 16 ปี ช่วงแขนขาจะยาวกว่ามีน้ำหนักมากกว่าจึงมีความแตกต่างของช่วงแขนขามากกว่าซึ่งเป็นไปตามหลักธรรมชาติของสรีรศาสตร์ สโตรคการว่ายน้ำจะมีการพัฒนาเหมือนกับทักษะการว่ายน้ำอย่างอื่น การฝึกออกกำลังกายบนบก (dry land training) สำหรับช่วงอายุนี้นี้มันเป็นสิ่งที่สำคัญที่ต้องทำเป็นอย่างยิ่ง การพัฒนา นั่นคือการว่ายน้ำในน้ำมิใช่ว่ายน้ำบนบก ช่วงเวลาการฝึกความแข็งแรงนี้จะต้องเน้นหนักและทำซ้ำกับน้ำหนักที่เบา และเมื่อมีความแข็งแรงมากขึ้นก็ค่อยเพิ่มน้ำหนัก มากขึ้น แต่ในความคิดแล้ว การฝึกออกกำลังกายบนบกสำหรับนักกีฬาว่ายน้ำในช่วงอายุนี้นี้สมควรทำเพียงเล็กน้อยในระยะเวลาที่พอเป็นไปได้

การฝึกซ้อมสำหรับนักกีฬาว่ายน้ำระดับวิทยาลัย (College - Age Training)

การฝึกซ้อมว่ายน้ำสำหรับนักกีฬาว่ายน้ำในช่วงอายุนี้นี้มีหลากหลาย นักกีฬาในช่วงนี้กำลังพัฒนาถึงขีดสุดยอดและ เริ่มมีความคิดที่ดี และความรับผิดชอบในการฝึกซ้อมจะฝึกอย่างสม่ำเสมอซึ่งไม่เพียงฝึกช่วงในเวลาเท่านั้นแต่ยังหาเวลาฝึกนอกตารางอีกด้วยรวมถึงการฝึก โปรแกรมอื่นๆเพิ่มเติม ในกีฬาว่ายน้ำจะฝึกซ้อมในท่าว่ายน้ำและระยะทางที่ถนัดของเขาซึ่งสอดคล้องกับความสามารถ, ความสนใจในการพัฒนา และความสามารถทางสรีระต่างๆ ที่จะทำให้เกิดประสิทธิภาพ นักว่ายน้ำในระดับนี้จะเผชิญกับความกดดันและเข้มงวดในวิทยาลัยหรือในสโมสรและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ โดยธรรมชาติ ผู้ฝึกสอนจึงควรนำหลักการทางจิตวิทยาเข้ามาช่วยให้การฝึกซ้อมดีขึ้น การฝึกซ้อมของนักกีฬาในระดับนี้ไม่มีอะไรที่สำคัญและแตกต่างไปจากระดับของ high school การคาดหวังในการแข่งขันจะมีผลออกมาที่ดีขึ้นมากกว่าการฝึกซ้อมอยู่กับการเน้นหนักในการฝึกซ้อมอย่าง

สมัครเล่นนักกีฬาว่ายน้ำจะมีพลังจากร่างกายเป็นเครื่องมือที่ในช่วงอายุนี้ นักกีฬาจะมีความมั่นใจในความสามารถของตนเอง หลักหรือกฎเกณฑ์ในการพัฒนาการฝึกซ้อมมีเวลาในการฝึกซ้อมแต่ละชนิดของโปรแกรมการฝึกนั้นเป็นสิ่งที่ดี นักกีฬาว่ายน้ำจะได้ประโยชน์อย่างสูงโดยการเรียนรู้จักนึกคิดในรายละเอียดต่าง ๆ ของการฝึกซ้อมที่แท้จริง การมุ่งฝึกซ้อมของนักกีฬาคือด้วยความเอาใจใส่ตลอดมาและความเอาใจใส่ของนักกีฬา จะพัฒนาการฝึกซ้อมได้อย่างดี

รัชนิวรรณ (2541) ระบบพลังงานที่ใช้ในการแข่งขันว่ายน้ำมีอยู่ด้วยกัน 3 ระบบ คือ ระบบฟอสเฟต(ATP-CP),ระบบ anaerobic และ ระบบ aerobic ความสัมพันธ์ของทั้ง 3 ระบบดังกล่าวในการว่ายน้ำขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ เช่น ความหนักเบาของการฝึกนักกีฬา การลำเลียงส่งออกซิเจน และการนำออกซิเจนมาใช้ เป็นต้น

ตารางที่ 1 แสดงถึงสัดส่วนของพลังงานที่ใช้ในระบบทั้งสามสำหรับการแข่งขันระยะทางต่าง ๆ กัน

Distance(m.)	Phosphate	Lactic	Aerobic
50	90	10	-
100	20	55	25
200	10	50	40
400	5	25	70
800	-	20	80
1500	-	15	85

นอกจากนี้รายการแข่งขันว่ายน้ำส่วนใหญ่มีความจำเป็นที่ต้องใช้ออกซิเจนในปริมาณที่สูงคือมากกว่า 80% ของความจุออกซิเจนเต็มที่ หรือ VO₂ Max ดังนั้น นักว่ายน้ำที่มีความสามารถสูงในการลำเลียงออกซิเจนและในการนำออกซิเจนมาใช้จะสามารถชะลอการเกิดความเหนื่อยล้า เพราะนักกีฬาจะใช้พลังงานที่มาจากระบบผลิตกรดแลคติกนั้นน้อยกว่าผู้อื่น

ชีพจรและผลการว่ายน้ำ

การศึกษาชีพจรและการรับออกซิเจนในการว่ายน้ำความเร็วเต็มที่และต่ำกว่าความเร็วสูงสุดมีความสำคัญต่อการวิเคราะห์ประเมินผลความสามารถของนักว่ายน้ำเพราะจะชี้ให้เห็นว่า ผู้ว่ายน้ำสามารถควบคุมความเร็วโดยไม่เกิดอาการเหนื่อยล้าได้ดีเพียงในประสิทธิภาพในการใช้พลังงานของการว่ายน้ำ 4 สโตรค์ นั้นต่างกันฟรีสไตล์ใช้ออกซิเจนปริมาณต่ำเมื่อเทียบกับท่าอื่นๆซึ่งต้องการใช้ออกซิเจนมากขึ้นตามลำดับคือ กรรเชียง กบและผีเสื้อ

นอกจากนั้นความสามารถของนักว่ายน้ำแต่ละระดับย่อมก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้ออกซิเจนที่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับกีฬาทางน้ำ 3 ประเภทพบว่า ในความเร็วที่เท่ากัน ว่ายน้ำใช้ออกซิเจนและผลิตชีพจรน้อยที่สุดรองลงมาคือรายการ pentathlon (ว่ายน้ำ, วิ่ง, ชีมน้ำ, ยิงปืน, ฟันดาบ) และสุดท้าย คือ โปโลน้ำ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าว่ายน้ำเป็นกีฬาที่ผลิตนักกีฬาที่มีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานมากที่สุด

DR. Treffene (1985) ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญเรื่องการฝึกว่ายน้ำระบบชีพจร (heart rate training) วิจารณ์เกี่ยวกับการประเมินผลการว่ายน้ำด้วยกรดแลคติกว่านอกจากจะยุ่งยากเรื่องอุปกรณ์และเครื่องมือแล้ว การตรวจแลคติกยังให้ผลที่มีการผิดพลาดพอๆกับการตรวจชีพจร หรือบางทีอาจจะมากกว่า นอกจากนี้ค่าของปริมาณกรดแลคติกสูงสุดมักจะผันแปรมากกว่าค่าของชีพจรเต็มที่อีกด้วยจุดสำคัญอยู่ที่ critical velocity หรือที่นิยมเขียนย่อว่า VCR ซึ่งหมายถึง ความเร็ว ที่ผลิตชีพจรเต็มที่ก่อนที่ร่างกายจะเข้าสู่ระบบ anaerobic velocity

จากการศึกษาพบว่า เมื่อเปรียบเทียบความสำเร็จและปริมาณของแลคเตทในโลหิตกับ critical ของนักว่ายน้ำกลุ่มต่างๆ anaerobic threshold (หรือ AT) ของนักสปринท์จะเกิดขึ้นในปริมาณ 75% ของ VCR ส่วนของนักว่ายน้ำระยะยาวจะอยู่ที่ประมาณ 95% ของ VCR

anaerobic threshold หรืออาจเรียกว่า onset of blood lactate accumulation (OBLA) ก็คือการศึกษาที่ร่างกาย เริ่มสะสมแลคเตท เพราะเกิดการผลิตแลคเตทมากกว่าการกำจัดความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการวัดชีพจรจะช่วยให้ผู้ฝึกสอนวางแผนการฝึกเพื่อให้เกิดการ overload

ที่เหมาะสมและสามารถ กำหนด pace การว่ายน้ำระยะกลางขึ้นไปด้วยการใช้ VCR ของนักว่ายน้ำ ผู้ที่ กรดแลคติกจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในความเร็วที่สูงกว่า VCR แต่กรดแลคติกในกล้ามเนื้อนั้น ไม่สามารถบ่งบอกค่าของแลคเตทในโลหิตได้อย่างถูกต้องเสมอไปเนื่องจากปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นภายในกล้ามเนื้อซึ่งแปลงกรดแลคติกไปเป็น ไกลโคเจน

เมื่อเปรียบเทียบนักว่ายน้ำสปринท์กับ นักว่ายน้ำระยะยาวในเซต 200 เมตร ด้วยความเร็ว VCR คงที่แล้ว ปรากฏว่า นักว่ายน้ำสปринท์จะผลิต กรดแลคติกในระดับที่สูงกว่านักว่ายน้ำระยะยาว ดังนั้นเราสามารถสรุปได้ว่า anaerobic threshold ของนักว่ายน้ำสปринท์ จะเกิดขึ้นในความเร็วที่เป็นสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของ VCR ที่ต่ำกว่า นักว่ายน้ำระยะยาว เนื่องจากค่าของ VCR จะแตกต่างกันในช่วงฝึกหนัก กับช่วง taper นอกจากนี้เป็นที่น่าสนใจว่า นักว่ายน้ำ 800 เมตร. และ 1500 เมตร. ส่วนใหญ่จะว่ายน้ำด้วยความเร็ว VCR ในขณะแข่งขันในการพัฒนา VCR

ผู้ฝึกสอนควร overload ปัจจัยที่สำคัญต่อ VCR นั่นคือ ระบบพลังงานจากคาร์โบไฮเดรต และระดับความจุออกซิเจน โดยทั่วไป กรดแลคติกที่เกิดขึ้นในความเร็ว VCR จะสูงกว่า 4 มิลลิโมลสำหรับนักว่ายน้ำส่วนใหญ่ซึ่งจะอยู่ในระดับเหนือ anaerobic threshold ฉะนั้นในการวางแผนการฝึกซ้อมควรคำนึงถึงการพัฒนาการรับออกซิเจน ไม่ใช่ overload ระบบพลังงานที่เกิดจากไขมัน ในการพัฒนา VO2 max นั้นสามารถกระทำได้ด้วย VCR เช่นกัน ด้วยการฝึกที่อยู่ในความเร็วใกล้ VCR. ที่สุด วิธีที่ดีที่สุดก็คือ การฝึกให้ว่ายน้ำด้วยการพักสั้นๆ (อัตรา 1:4) โดยควบคุมให้ชีพจรอยู่ต่ำกว่าชีพจรเต็มที่ 10 ครั้ง/นาที ฝึกให้นานกว่า 10 นาทีและสัปดาห์ละ3ครั้งนักว่ายน้ำหลายคนโดยเฉพาะนักสปринท์ ไม่สามารถฝึกได้ หากไม่มีการวางแผนล่วงหน้าดังนั้นก็ควรเริ่มจากการพักที่นานหรือระยะทางที่สั้นเสียก่อน หาก

นักว่ายน้ำไม่สามารถลัดชีพจรให้สูงถึงอัตราที่กำหนดก็ควรจะเปลี่ยนระยะทางและช่วงของการพักให้เขาสามารถว่ายน้ำได้ชีพจรตามที่ระบบ

การคำนวณหาอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ (Age-predicted maximal heart rate)

American College of Sport Medicine ได้ตีพิมพ์ว่าการคำนวณอัตราการเต้นของหัวใจโดยใช้สูตรนี้เป็นที่ใช้กัน โดยแพร่หลายและเป็นวิธีที่คำนวณง่าย(Foss ,1998)

$$\text{อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ (Maximum Heart Rate) (MHR) = 220-อายุ}$$

การคำนวณหาอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ สำหรับการออกกำลังกายในน้ำ (Exercise Intensity Measurement for Aquatic Exercise By Joanne Maybec) โดยการ ใช้สูตรการคำนวณ Karvonen (Rute Sova,2000)

$$\text{อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (MHR) = 220 - อายุ}$$

$$\text{อัตราการเต้นของหัวใจที่ใช้จริง (Heart Rate Reserve ,HRR) = อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด}$$

$$\text{(MHR) ลบด้วย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก(RHR)(วัด 3 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย)}$$

$$\text{HRR} \times 0.50 + \text{RHR} = \text{ระดับต่ำสุดของอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย}$$

$HRR \times 0.85 + RHR =$ ระดับสูงสุดของอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย
เมื่อออกกำลังกายบนพื้นปกติ (เมื่อออกกำลังกายในน้ำ ลบ ด้วย 17 ครั้งต่อนาที)(Rute Sova,2000)

ความพยายามในการออกกำลังกายของร่างกาย Rate of Perceive Exertion (RPE)

RPEเป็นการใช้ความรู้สึกบอกถึงระดับความพยายามในการออกกำลังกายซึ่งเป็นแนวความคิดของ Grunnar Borg และคณะ โดยในปี 1950 Grunnar Borg และคณะ สนใจศึกษาถึงความรู้สึกของคนเกี่ยวกับความหนักของงานที่ทำว่าเป็นอย่างไร จึงพยายามหาวิธีที่จะวัดปริมาณของความหนักที่ Borg และคณะได้ศึกษาเรื่อยมาจนกระทั่งปี 1981 จึงสร้าง Scale ที่เรียกว่า “Borge Scale for rating perceive exertion” (RPE) สเกลนี้ ประกอบไปด้วย 15 ตัวเลข แบ่งระดับตั้งแต่ 6-20 ซึ่งได้แสดงความหมายของตัวเลขแต่ละตัวเป็นระดับความรู้สึก จากความพยายามน้อยที่สุดไปสู่ความพยายามสูงสุด ต่อมาได้มีการตัดแปลงเป็น RPE 1-10 แต่พบว่า scale นี้ไม่สามารถแปลงเป็นค่า heart rate (HR) ได้โดยตรงและยากในการแบ่งช่วงความรู้สึก ดังนั้นในที่นี้จะกล่าวถึง scale RPE 6-20 เท่านั้น

โดยทั่วไปการให้โปรแกรมการออกกำลังกายหรือในขณะที่ทำ exercise stress test มักนิยมใช้ RPE และ HR เป็นตัวกำหนด intensity ทั้งนี้เพราะ RPE, HR, และ VO_2 มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันดังนี้คือ HR มีความสัมพันธ์โดยตรงกับ 50% ถึง 80% ของ VO_2 (american sport of medicine,2000) และ HR มีความสัมพันธ์โดยตรงกับ RPE มีค่าสัมพันธ์โดยตรงกับ RPE มีค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์เท่ากับ 0.80 - 0.90 ซึ่งได้จากการทดสอบโดยใช้จักรยานวัดงาน (leg ergometer) และลู่วิ่งไฟฟ้า (treadmill) ที่ intensity moderate to heavy ทั้งนี้ในลักษณะที่เป็น continuous or intermittent exercise (O'Sullivan,1984) พบว่า HR มีค่าประมาณ 10 เท่าของ RPE ซึ่งเท่ากับ 60 ถึง 200 ครั้งต่อนาที เช่น RPE ระดับ 13 ประมาณค่า HR เท่ากับ 130 bpm (Dishman,1984) นอกจากนี้พบว่า RPE ก็มีความสัมพันธ์โดยตรงกับ VO_2 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.76-0.97 (Brown et al,1997)

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่า RPE

1. อายุ (Age) พบว่า HR มีการลดลง 1 ครั้งต่อนาทีต่อปี โดยเริ่มตั้งแต่อายุ 10-15 ปีซึ่งเมื่อ HR ลดลงจะส่งผลต่อค่า RPE คือ RPE ของผู้ที่มีอายุมากจะมากกว่าผู้ที่มีอายุน้อยที่ intensity เท่ากัน
2. ชนิดของการออกกำลังกาย (mode of exercise) ซึ่งพบว่า RPE ของการทดสอบโดยใช้ treadmill จะสูงกว่าการใช้ leg ergometer(O'sullivan ,1984)

3. อุณหภูมิ (temperature) พบว่า RPE มีความสัมพันธ์โดยตรงกับอุณหภูมิ (Robertson et al,1990)
4. ผลของการฝึกฝน (training Effect) และ ประสบการณ์ในการออกกำลังกาย (experience) หาก ผู้ถูกทดสอบมีระดับการฝึกฝนและประสบการณ์ในการออกกำลังกายมาก เช่น นักกีฬาจะมี RPE ต่ำกว่าผู้ที่ไม่ออกกำลังกายที่ระดับ Intensity ที่เท่ากัน (Takeshima et al,2002)
5. อารมณ์ (emotional state) พบว่าหากมีอารมณ์ไม่ดี (emotional negative) เช่น anxiety, depression มีผลทำให้ RPE สูงขึ้น (Robertson et al,1990)
6. ขนาดของตาราง RPE ซึ่งมาตรฐานตารางเป็นลักษณะแผ่น พิมพ์ตัวหนังสือขนาด 20 นิ้วความยาวของตาราง 11 นิ้ว หากตาราง RPE มีขนาดไม่เหมาะสมตามมาตรฐานอาจมีผลต่อการมองเห็นในขณะที่ทำการทดสอบ
7. เพศ (Gender) ไม่มีค่า RPE เมื่ออ้างอิงกับ Relative VO₂ (Maw and Boutcher,1993)

การนำ RPE มาใช้ในทางปฏิบัติ

RPE สามารถนำมาใช้ได้ทั้งผู้ที่มีสุขภาพดีและผู้ป่วย พบว่า RPE น่าจะมีประโยชน์มากกว่า HR ในบางสถานการณ์เนื่องจาก HR มีข้อจำกัดจากการถูกรบกวนจากยาบางชนิด เช่น B-Blocker ความผิดพลาดจากการวัดชีพจร และค่าความผิดพลาดจากการคำนวณ (calculation) ในขณะที่ RPE มีข้อดีดังนี้

1. ง่ายต่อการสอนผู้ที่มีปัญหาเรื่องการจับ HR ของตนเองใน กรณีที่ต้องการนำไปใช้เองที่บ้าน
2. ยาที่ผู้ป่วยทานไม่มีผลต่อระดับของ RPE
3. เสียค่าใช้จ่ายน้อยเนื่องจากใช้เพียงตารางแสดงค่า RPE และคำแนะนำในการใช้เท่านั้น ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือเหมือนการวัด HR
4. มี validity กับอุปกรณ์การออกกำลังกายทั่วไป (Marsh and Martin,1998)

การฝึกการเคลื่อนไหวแบบโลมา underwater dolphin คือการเคลื่อนไหวเหมือนปลาโลมา ซึ่งนักกีฬาว่ายน้ำมีความจำเป็นที่ต้องฝึกหัดเป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นการสร้างพื้นฐานของการว่ายน้ำที่สมบูรณ์ การฝึกนี้สามารถใช้ได้ประสิทธิภาพทั้งในท่า butterfly, backstroke, และ freestyle หากฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอและถูกต้องก็จะสามารถว่ายน้ำได้เร็วขึ้น

1. ข้อกำหนดแรกคือ การฝึก streamline และการจัดวางมือที่ถูกต้อง โดยการเหยียดแขนตรง และประกบฝ่ามือการจัดลำตัวตรงหรือใช้คำว่าตรงเหมือนท่อนไม้
2. ฝึกการสะบัดขาทั้งสองพร้อมกัน โดยการส่งแรงจากสะโพกไปที่ขา หัวเข่าและข้อเท้าซึ่งต้องสะบัดขึ้นลงการฝึกนี้ต้องใช้เวลาเพื่อสร้างความชำนาญ
3. ตลอดระยะทางที่กำลังเคลื่อนไปข้างหน้าต้องแน่ใจนะว่าพลังที่ส่งตัวออกไปเกิดจากการส่งแรงตามจังหวะตามข้อ 2 และลำตัวคุณต้องไม่ใช่การเลื่อนไหลเหมือนงู คือ แขนก็สะบัด หัวก็ก้ม ๆ เงย ๆ หัวไหลก็โยก สิ่งที่ถูกต้องคือ คุณจะใช้ลำตัว ตั้งแต่เอว สะโพกขาและเท้าเท่านั้น
4. เริ่มต้นฝึกฝนอย่างช้า ๆ และยังไม่ต้องคำนึงถึงความเร็ว ถ้ามีความรู้สึกว่าร่างการถูกใช้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ นั้นแหละถึงเวลาแล้วที่จะเพิ่มความเร็ว

ตีนกบ (fins) ตีนกบเป็นอุปกรณ์สวมใส่กับเท้า เพื่อช่วยถ่ายทอดพลังงานจากเท้าไปสู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เราเคลื่อนที่ในน้ำได้เร็วขึ้น แต่ออกแรงน้อยลง ผู้ใช้จะไม่ค่อยรู้สึกเหนื่อยแม้จะว่ายน้ำดำน้ำเป็นเวลานานทั้งนี้ขนาดของตีนกบไม่มีขนาดตายตัวแน่นอน เช่น เบอร์ 5-6, เบอร์ 7-8 ฯลฯ บางยี่ห้ออาจมีขนาดครอบคลุมกว้างขึ้น เช่น เบอร์ 4-6 , เบอร์ 6-8 ฯลฯ หากเราทดลองสวมดูแล้วไม่มีขนาดที่พอดี ให้เลือกคู่ที่หลวม เพราะหากขนาดเล็กไปก็จะบีบรัดเท้า แต่ถ้าขนาดหลวมเรายังสามารถใส่ถุงเท้ากีฬาหรือถุงเท้าหนา ๆ ช่วยทำให้พอดีหรือกระชับได้ ตีนกบแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ แบบหุ้มส้นเท้า และแบบเปิดส้นเท้า

1. ตีนกบแบบหุ้มส้นเท้า (full foot or fool pocket) มีลักษณะเป็นแผ่นตีนกบขนาดเล็ก และมีน้ำหนักเบา นิยมใช้กันมากกับการดำน้ำแบบผิวน้ำ และเหมาะสำหรับฝึกหัดดำน้ำได้ง่ายกว่าแบบแข็ง

2. ตีนกบแบบเปิดส้นเท้า (adjusted hell strap or open-heel) มีลักษณะเป็นแผ่นตีนกบขนาดค่อนข้างใหญ่ หนา หนัก และมีสายรัดส้นเท้าซึ่งปรับให้กระชับกับเท้าได้ การเลือกตีนกบแบบนี้ควรเลือกเบอร์หลวม ๆ ไว้ วิธีการเลือกก็ลองสวมใส่ดูว่าสามารถสวมเท้าได้สีกเลยหลังเท้าเข้าไปจนถึงข้อเท้าหรือเกือบถึง ถ้าสอดเท้าเข้าได้น้อยก็แสดงว่าช่องใส่เท้าเล็กไป ไม่ควรใช้ เพราะจะทำให้ผู้ใช้เป็นตะคริวได้ง่ายจากการที่ใช้เฉพาะส่วนปลายเท้าออกแรงเตะตีนกบ แต่ถ้าช่องใส่เท้าหลวมมากจนสายรัดไม่สามารถรัดให้แน่นได้ก็ไม่ควรเลือกเช่นกันที่สำคัญต้องสวมใส่รองเท้ายาง (หุ้มข้อ) ก่อนใส่ตีนกบชนิดนี้เพื่อป้องกันการเสียดสีระหว่างตีนกบกับเท้าจนเกิดบาดแผลได้นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันอันตรายจากของมีคมและสัตว์ทะเลที่มีพิษซึ่งอาจไปเหยียบเข้า โดยบังเอิญตีนกบแบบนี้เหมาะสำหรับการดำน้ำลึกหรือการทำงานใต้น้ำ ประโยชน์ของตีนกบ ช่วยให้เคลื่อนไหวในน้ำได้ขึ้น แต่เมื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการเตะเท้า โลมมาและเพิ่มความเร็วเข้าไปทำให้เกิดความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อขาได้เป็นอย่างดีและทำให้เกิดแรงต้านทานขึ้นและเมื่อถอดตีนกบออกจึงทำให้มี
ประสิทธิภาพในการเคลื่อน ไหวแบบ โลมาคีขึ้นอีกทั้งยังส่งผลในการว่ายน้ำเร็วขึ้นอีกด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

นายชาญยุทธ์ อินทร์แก้ว (2544) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
ขา ร่วมกับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำที่มีต่อความเร็วของการว่ายน้ำแบบวัดวาระยะทาง 50 เมตร
การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ร่วมกับโปรแกรมการ
ฝึกว่ายน้ำที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัดวาระยะทาง 50 เมตร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ใน
การวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาว่ายน้ำชายในระดับสโมสรของศูนย์ฝึกว่ายน้ำ โรงเรียนกาวิละวิทยาลัย
จังหวัดเชียงใหม่ จำนวนทั้งสิ้น 20 คน โดยเลือกมาแบบเจาะจง โดยกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือก
คือ ต้องเป็นนักกีฬาชายที่มีความสมบูรณ์และการฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี
มีอายุระหว่าง 11-12 ปี และมีความเร็วเฉลี่ยในการว่ายน้ำแบบวัดวาระยะทาง 50 เมตร อยู่ที่ 35 ± 2
วินาที ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมว่ายน้ำอย่างเดียว 10 คน และกลุ่มที่ฝึกความแข็งแรง
ของกล้ามเนื้อขา ร่วมกับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ 10 คน โดยใช้สถานที่ในการทดลอง คือ อิมจันทร์
และสระว่ายน้ำของโรงเรียนกาวิละวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลพบว่า 1.)
กลุ่มที่ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ร่วมกับ โปรแกรมการว่ายน้ำและกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรม
การว่ายน้ำและกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมว่ายน้ำอย่างเดียวมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หลังสัปดาห์ที่ 6
เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 2.) กลุ่มที่ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ร่วมกับ
โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หลังสัปดาห์ที่ 6 เพิ่มขึ้นต่างจากกลุ่ม
ที่ฝึกด้วยโปรแกรมว่ายน้ำอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 3.) กลุ่มที่ฝึกความ
แข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ร่วมกับ โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำมีความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัดวาระยะทาง
50 เมตร หลังสัปดาห์ที่ 6 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 4.) กลุ่มที่ฝึกโปรแกรม
ว่ายน้ำเพียงอย่างเดียว มีความเร็วในการว่ายน้ำ แบบวัดวาระยะทาง 50 เมตร หลังสัปดาห์ที่ 6 เพิ่มขึ้น
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 5.) กลุ่มที่ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ร่วมกับ โปรแกรม
การฝึกว่ายน้ำมีความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัดวาระยะทาง 50 เมตร มากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรม
การฝึกว่ายน้ำเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

นายสุนทร เล้าเรื่องศิลป์ชัย (2541) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการอบอุ่นร่างกายที่มี
ต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 50 เมตร การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

ร่างกายที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 50 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาว่ายน้ำ สังกัดสโมสรสระจตุรพักตรพิมานวไลยลักษณ์ รุ่นอายุ 9-11 ปี จำนวน 20 คนที่มีเวลาเฉลี่ย 34.2 วินาที ในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 50 เมตร ซึ่งมีการฝึกซ้อมสม่ำเสมอตามโปรแกรมฝึกซ้อมของสระจตุรพักตรพิมานวไลยลักษณ์ และผ่านการฝึกซ้อมอย่างต่อเนื่องมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 เดือน นักกีฬาทั้ง 20 คน ปฏิบัติตามโปรแกรมการอบอุ่นร่างกายทั้ง 3 โปรแกรม ซึ่งประกอบด้วย 1) การอบอุ่นร่างกายในน้ำด้วยการว่ายน้ำในระยะทางต่าง ๆ 2) การอบอุ่นร่างกายบนบกด้วยการทำ กายบริหาร และ 3) ไม่อบอุ่นร่างกาย นักกีฬาแต่ละคนจะปฏิบัติ 1 โปรแกรมในแต่ละวัน โดยให้การสู่มอย่างง่าย เพื่อกำหนดโปรแกรมการอบอุ่นร่างกายและจะได้รับการทดสอบเวลาหลังจากการอบอุ่นร่างกาย 10 นาที นักกีฬาทุกคนได้รับการทดสอบเวลาซ้ำ 10 ครั้ง ในแต่ละโปรแกรม นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาความแปรปรวนทางเดียวและเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของ Turkey ผลของการวิจัยสรุปได้ว่า ความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ล 50 เมตร ของกลุ่มอบอุ่นร่างกายในน้ำอบอุ่นร่างกายบนบก และไม่อบอุ่นร่างกาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เวลาเฉลี่ยในการว่ายน้ำของกลุ่มอบอุ่นร่างกายในน้ำลดลงกว่ากลุ่มอื่นๆและกลุ่มอบอุ่นร่างกายบนบกเวลาเฉลี่ยลดลงกว่ากลุ่มที่ไม่อบอุ่นร่างกาย

อิทธิ ชมภูษ (2535) ผลของการฝึกสมาธิที่มีต่อเวลาปฏิบัติริยาและความเร็วเริ่มต้นในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำเยาวชนหญิงการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกสมาธิที่มีต่อเวลาปฏิบัติริยาและความเร็วเริ่มต้นในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำเยาวชนหญิง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักว่ายน้ำเยาวชนหญิงจากสโมสรชมะสิริอนุสรณ์โดยอาสา สมัครเข้ารับการทดลอง จำนวน 22 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 11 คน โดยวิธีการจับคู่แบบจับกลุ่มโดยการทดสอบเวลาปฏิบัติริยาและความเร็วเริ่มต้นในการว่ายน้ำ กลุ่มทดลองทำการฝึกสมาธิวันละ 20 นาที และฝึกว่ายน้ำวันละ 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 5 วัน ส่วนกลุ่มควบคุมฝึกว่ายน้ำวันละ 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 5 วัน ขณะทำการทดลอง ผู้เข้ารับการทดลองเข้ารับการทดสอบเวลาปฏิบัติริยาและความเร็วเริ่มต้นในการว่ายน้ำ หลังการทดลองเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วจึงทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย ค่าที จากนั้นทดสอบความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำเพื่อดูพัฒนาการ และเปรียบเทียบ ความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีนิวแมนคูเอลต์ (Newman-Kuels) ผลการวิจัยพบว่า 1.) ในการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ฝึกสมาธิกับกลุ่มควบคุม ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติริยาและค่าเฉลี่ยความเร็วเริ่มต้นในการว่ายน้ำ 2.) ในกลุ่มทดลองที่ฝึกสมาธิ ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติริยาและค่าเฉลี่ยความเร็วเริ่มต้นในการว่ายน้ำเร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

วิเชียร ธรรมานิมิตกุล (2531) การเปรียบเทียบความเร็วเริ่มต้นในการว่ายน้ำโดยใช้ท่าตั้งต้นแบบผลัดแทนในมุมที่ต่างกันการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความเร็วเริ่มต้นในการว่ายน้ำโดยใช้ท่าตั้งต้นแบบผลัดแทนในมุม 3 มุม ดังนี้ คือ 1.) มุม 0 องศา - 15 องศา 2.) มุม 15 องศา - 30 องศา 3.) มุม 30 องศา - 45 องศา ตัวอย่างประชากรที่ใช้เป็นเพศชาย อายุ 20-28 ปี ซึ่งเป็นนักศึกษาว่ายน้ำตัวแทนของสถาบันอุดมศึกษา จำนวน 45 คน ผู้เข้ารับการทดสอบทุกคนจะได้รับการปฐมนิเทศและการฝึกตั้งต้นด้วยท่าตั้งต้น แต่ละมุมๆ ละ 3 ครั้งจนครบ 3 มุม บันทึกข้อมูลไว้โดยมีเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่วัดค่าได้ .01 วินาที เครื่องมือดังกล่าวมีสวิทช์เปิดอยู่ที่แท่นตั้งต้นและสวิทช์ปิดอยู่ที่แผ่นหยุดเวลาห่างจากแท่นตั้งต้น 7 เมตร นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ถ้าผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติให้ทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของทูร์กีเย ผลการวิจัยพบว่า 1.) ความเร็วเริ่มต้นในการว่ายน้ำโดยใช้ท่าตั้งต้นแบบผลัดแทนในมุม 3 มุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2.) ความเร็วเริ่มต้นในการว่ายน้ำโดยใช้ท่าตั้งต้นแบบผลัดแทนในมุม 15 องศา - 30 องศา และมุม 30 องศา - 45 องศา ดีกว่ามุม 0 องศา - 15 องศา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ความเร็วเริ่มต้นในการว่ายน้ำโดยใช้ท่าตั้งต้นแบบผลัดแทนในมุม 15 องศา - 30 องศา กับมุม 30 องศา - 45 องศา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุชาดา ไกรพิบูลย์ (2519) ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออกกับความเร็วในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้นการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะหาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออกกับความเร็วในการเริ่มออกวิ่ง กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายจำนวน 10 คน และนิสิตหญิงจำนวน 30 คนที่เคยเรียนทักษะกรีฑากลุ่มมาแล้ว โดยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมและทั้งสองกลุ่มนี้มีความสามารถเท่าเทียมกันในด้านรีแอคชันใหม่และความเร็วในการเริ่มออกวิ่ง กลุ่มทดลองฝึกยกน้ำหนักเป็นเวลา 6 สัปดาห์ เพื่อสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก กล้ามเนื้อเหยียดเข่า และกล้ามเนื้อเหยียดเท้า หลังจาก 6 สัปดาห์แล้วได้ทำการทดสอบความเร็วในการเริ่มออกวิ่งของทั้งสองกลุ่มเพื่อนำมาเปรียบเทียบกัน ผลปรากฏว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออกไม่มีความสัมพันธ์กับความเร็วในการเริ่มออกวิ่งที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ ได้ทำการศึกษาความเร็วต้นของการเริ่มออกวิ่งของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเพิ่มเติมด้วย ผลปรากฏว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออกมีความสัมพันธ์กับความเร็วต้นของการเริ่มออกวิ่งที่ระดับ 0.05

นิพนธ์ กิตติกุล (2517) ได้ทำการวิจัยของผลการเตะเท้า 3 แบบที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัดวาในระยะทาง 50 เมตร โดยใช้กลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเตะเท้าในแนวนอน โดยเตะเท้าแบบกบและแบบกรรไกร และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกเตะเท้าในแนวตั้งผสมแนวนอน สำหรับกลุ่มควบคุมไม่มีการฝึกกลุ่มทดลองทำการฝึกเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ๆ ละ 4 วัน คือ วันอังคาร พุธ พฤหัสบดี และศุกร์ ระหว่างเวลา 13.00-15.00 น. แต่ละกลุ่มฝึกเตะเท้า วันละ 20 ยก ๆ ละ 30 วินาที พักระหว่างยกเป็นเวลา 30 วินาที ก่อนและหลังการฝึก ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัดวา ระยะทาง 50 เมตร โดยการจับเวลา วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยไดนาโมมิเตอร์ ทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อขาด้วยสควอทจัมป์ วัดความยืดหยุ่นของข้อเท้าแบบประยุกต์และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนด้วยการดึงข้อเพื่อควบคุมผลการวิจัยที่อาจเกิดขึ้นจากการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน อันเนื่องมาจากการเกาะขอบสระในการฝึกเตะเท้า นำข้อมูลที่ได้รับมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (analysis of covariance) ในกรณีที่ค่า เอฟ (F) มีนัยสำคัญทางสถิติ จะนำมาเปรียบเทียบเป็นรายคู่ด้วยค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัดวา ระยะทาง 50 เมตร ของกลุ่มทดลองทั้งสามไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 2) กลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มมีความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัดวา ระยะทาง 50 เมตร สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 3) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และความยืดหยุ่นของข้อเท้าของทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 4) กลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มมีความอดทนของกล้ามเนื้อขาแตกต่างกัน กลุ่มทดลอง 1 มีคะแนนความอดทนของกล้ามเนื้อขาสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลอง 3 สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 5) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 การวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า การฝึกเตะเท้าทั้ง 3 แบบให้ความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัดวา ระยะทาง 50 เมตร และความอดทนของกล้ามเนื้อขาดีขึ้น แต่ไม่พบความแตกต่างในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความยืดหยุ่นของข้อเท้าและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน

วิชุดา คงสุทธิ (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยแมคซิโนบอล และหนังยางที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยแมคซิโนบอลและหนังยางที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายระดับชั้นปีที่ 1-4 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2545 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 45 คน ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าคว่ำโดยใช้แขนอย่างเดียวระยะทาง 25 เมตร แบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน มีกลุ่มควบคุมฝึกว่ายน้ำอย่างเดียวก่อนกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริก

ด้วยเมดิซินบอล และว่ายน้ำ และกลุ่มที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยหนังยางและว่ายน้ำ ทำการฝึกด้วย 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ทำการทดสอบ พลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียวระยะทาง 25 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ชนิดวัดซ้ำ และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีทดสอบของตุ๊กกี เอ

ผลการวิจัยพบว่า

1. ภายหลังจากฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีพลังกล้ามเนื้อส่วนบนมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียว ระยะทาง 25 เมตร มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ภายหลังจากฝึก 4, 6 และ 8 สัปดาห์ พลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียวระยะทาง 25 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ณัฐิกา เห่งลี (2545) การศึกษาปัจจัยทางชีวกลศาสตร์และสัดส่วนร่างกายที่มีอิทธิพลต่อสถิติในการว่ายน้ำท่าวีดวา ประเภทสปริง ระยะทาง 50 เมตร การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยทางชีวกลศาสตร์และสัดส่วนของร่างกายที่มีอิทธิพลต่อสถิติในการว่ายน้ำท่าวีดวา ระยะทาง 50 เมตร มีการเปรียบเทียบตัวแปรซึ่งประกอบด้วยความยาวสโตรค ความถี่สโตรค และสัดส่วนร่างกายรวมทั้งหาความสำคัญของตัวแปรรวมทั้งหาความสัมพันธ์ของตัวแปรและคัดเลือกตัวแปรที่สำคัญที่สามารถใช้ทำนายสถิติเวลาในการว่ายน้ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาว่ายน้ำที่เข้าแข่งขันกีฬาแห่งชาติกีฬามหาวิทยาลัยและว่ายน้ำชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทยท่าฟรีสไตล์ระยะทาง 50 เมตร เป็นชาย 22 คน หญิง 15 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการบันทึกภาพวีดีโอและวัดสัดส่วนร่างกาย นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบค่าทีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพหุคูณและวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณแบบเพิ่มตัวแปรแบบเป็นขั้นๆ โดยมีการทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความยาวสโตรค ความถี่สโตรค และสัดส่วนร่างกาย ของนักกีฬาว่ายน้ำชายทั้ง 3 กลุ่มและของนักกีฬาหญิง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. สถิติการว่ายน้ำมีความสัมพันธ์กับความยาวสโตรค ความถี่สโตรค และสัดส่วนร่างกาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความยาวสโตรค ความถี่สโตรค และสัดส่วนร่างกาย สามารถร่วมกันส่งผลถึงสถิติในการว่ายน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($R=.928$)
4. ตัวแปรสำคัญที่สามารถทำนายสถิติในการว่ายน้ำได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 คือ น้ำหนัก ความยาวสโตรค และความถี่สโตรค ตามลำดับ

งานวิจัยต่างประเทศ

P.V. Kapovich พี.วี. คาร์โพวิช (1935) ได้ทำการวิเคราะห์ถึงแรงผลักดันในการว่ายน้ำแบบวัดวา (crawl stroke) และได้พบว่า การว่ายน้ำที่มีประสิทธิภาพนั้น นักว่ายน้ำใช้แรงผลักดันจากแขนประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์และจากขา 30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนนักว่ายน้ำที่ว่ายน้ำไม่ค่อยจะเป็นหรือว่ายน้ำไม่ถูกต้อง จะใช้แรงจากแขนถึง 77 เปอร์เซ็นต์ ที่เป็นเช่นนั้นเพราะยังเตะเท้าไม่ถูกต้อง นอกจากนี้คาร์โพวิชยังได้แยกแยะการสูญเสียแรงผลักดันไปโดยแรงต้านทานของน้ำในการว่ายน้ำแบบวัดวา และเสนอแนะแก่นักว่ายน้ำไว้ว่า

1. ไม่ควรปล่อยให้ลำตัวหมุนไปตามจังหวะของการใช้แขน
2. รักษาระดับศีรษะอย่าให้สูง คือ อยู่ประมาณสายตากับระดับผิวน้ำหรือบริเวณหน้าผาก
3. อย่าหมุนศีรษะมากเกินไปในขณะที่เงยเพื่อการหายใจ
4. รักษาระดับความเร็วให้คงที่
5. รักษาระดับของการเตะเท้าให้อยู่ในเกณฑ์พอเหมาะไม่กว้างไปกว่าส่วนตัดของร่างกาย เพื่อให้เกิดการรื้อน้ำมากที่สุด
6. ควรสวมชุดที่บางและแนบเนื้อเพื่อลดแรงต้านทานของน้ำ
7. รักษาระดับการเคลื่อนไหวของร่างกายให้ขนานอยู่กับระดับผิวน้ำ

Paul Willard Hutinger (1970) ได้เปรียบเทียบผลของการฝึกไอโซคิเนติก (isokinetic) ไอโซโทนิค (isotonic) และไอโซเมตริก (isometric) ที่มีต่อความแข็งแรงเพื่อเพิ่มความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัดวา (crawl stroke) โดยมีจุดประสงค์ที่จะวิเคราะห์ถึงความแตกต่างของการฝึก แต่ละแบบที่มีต่อการพัฒนาการด้านความแข็งแรงและความสัมพันธ์ที่มีต่อความแข็งแรงในการว่ายน้ำแบบวัดวา โดยแบ่งตัวอย่างประชากรออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุม อีก 3 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นเด็กชายในระดับวิทยาลัย 61 คน อายุระหว่าง 17-23 ปี ตัดเลือกจากกลุ่มนักเรียนที่เรียนกีฬาทางน้ำของมหาวิทยาลัย

อินเดียนาใน ค.ศ.1970 ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มวิจัยทั้ง 3 กลุ่มมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น และมีความสัมพันธ์กับความเร็ว ในการว่ายน้ำที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและถ้ามีการเพิ่มระยะเวลาฝึกให้มากขึ้นจะช่วยพัฒนาให้เห็นความแตกต่างระหว่างกลุ่มได้เด่นชัดขึ้นสำหรับกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกแบบ ไอโซทีเนติกจำเป็นต้องมีหลักเกณฑ์เฉพาะ ที่ใช้ในการฝึกว่ายน้ำและเวลาที่ใช้ในการฝึกจะมีผลอย่างมากต่อผู้ที่เข้าฝึกทุกคนประการสุดท้ายวิธีต่างๆ ที่ใช้ในการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการวิจัยนี้ควรได้รับการพิจารณาเป็นพิเศษในด้านการว่ายน้ำ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่มีความแตกต่างกันในระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญ

Jorndt (1973) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายที่มีต่อ ความยืดหยุ่นของข้อเท้า และผลที่มีต่อการเตะเท้า ในการว่ายน้ำ 3 แบบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาเป็นนักกีฬาว่ายน้ำ ที่เคยแข่งขันมาแล้วจำนวน 38 คน ผลการศึกษาพบว่า

1. กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของความยืดหยุ่นตัวของข้อเท้าและแรงผลักดันเคลื่อนที่ไปข้างหน้าทั้ง 3 แบบ เพิ่มขึ้น
2. ในกลุ่มควบคุมซึ่งเตะเท้าในการว่ายน้ำเพียงอย่างเดียว ทำให้ข้อเท้าข้างซ้ายมีความยืดหยุ่นตัวและแรงผลักดันเคลื่อนที่ไปข้างหน้าเพิ่มสูงขึ้น ส่วนข้อเท้าข้างขวาไม่แตกต่างกัน ในการเตะเท้าทั้ง 3 แบบดังกล่าว
3. ในการทดลองที่มีการฝึกการเตะเท้าในการว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกออกกำลังกายยืดข้อเท้ามีการพัฒนาในด้านความยืดหยุ่นตัวของเท้าและมีความเร็วในการเคลื่อนตัวไปข้างหน้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01