

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ประวัติมวยไทย
2. การจำแนกรุ่นและการชั่งน้ำหนักของนักมวยไทย
3. การลดน้ำหนัก
4. การชวาน้ำ
5. ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้
6. การสร้างพลังงานแบบแอโรบิกของกล้ามเนื้อ
7. สมรรถภาพการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน
8. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
9. เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง

ประวัติมวยไทย

มวยไทยในสมัยกรุงสุโขทัย (พ.ศ. 1800-1920)

การชกมวยในสมัยกรุงสุโขทัย มีทั้งส่วนที่เป็นยุทธวิธีประกอบการใช้อาวุธสำหรับการต่อสู้ ป้องกันการรุกรานจากชาติอื่น ๆ ซึ่งเป็นวิชาที่เจ้าแผ่นดินและโอรสของกษัตริย์ต้องเรียนไว้เป็นคุณสมบัติของขุนศึกในฐานะจอมทัพไทย ดังที่ สุจิตรา สุคนธ์ทรัพย์ (2540, หน้า 64) กล่าวถึงวิชาศิลปศาสตร์ 18 สำหรับผู้ที่ทำหน้าที่เป็นพระเจ้าแผ่นดินไว้ว่า จะต้องรู้เกี่ยวกับ “มายา” คือ ความรู้เกี่ยวกับ มวยไทย กระบี่กระบอง อันเป็นการต่อสู้ระยะประชิดตัว มวยไทยจึงถือว่าเป็นศิลปะชั้นสูงสำหรับชาติไทย ในขณะเดียวกันก็ถ่ายทอดลงสู่สามัญชน โดยร่ำเรียนกันตามวัดบ้าน และสำนักต่าง ๆ ใช้สำหรับเป็นกีฬาันทนาการ แข่งขันกันเป็นประเพณีในยามว่างเว้นจากยามศึกสงคราม เตรียมความพร้อมด้านพลกำลัง และทดสอบความเป็นชายชาติวีรไปด้วย

สมัยสมเด็จพระนเรศวรมหาราช (พ.ศ. 2133-2147) พระองค์ทรงเลือกคนหนุ่มรุ่นราวคราวเดียวกับพระองค์มาทรงฝึกหัดด้วยพระองค์เอง โดยฝึกให้มีความกล้าหาญ มีความเชื่อมั่นตนเอง ใช้อาวุธได้ทุกชนิด มีความสามารถในการต่อสู้มวยไทยดีเยี่ยมและพระองค์ทรงตั้งกองเสือป่าแมวมอง เป็นหน่วยรบแบบกองโจรซึ่งทหารกองนี้เองมีบทบาทมากในการกอบกู้เอกราชจากพม่าในปี พ.ศ. 2127

สมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช (พ.ศ. 2147-2233) สถาปนาเมืองสงบรมเย็น มีความเจริญรุ่งเรืองมาก พระองค์ทรงให้การส่งเสริมสนับสนุนกีฬาอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะมวยไทยเป็นที่นิยม มีสำนักมวยเกิดขึ้นมากมาย มวยไทยสมัยนั้นชกกันบนลานดินโดยใช้เชือกเส้นเดียวกันเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส นักมวยใช้ผ้าดิบชุบแป้งหรือน้ำมันจนแข็ง พันมือ เรียกว่าคาดเชือก หรือ มวยคาดเชือก นิยมสวมมงคลไว้ที่ศรีษะ และผูกประเจียดไว้ที่แขนตลอดการแข่งขัน การเปรียบคู่ชกด้วยความสมัครใจทั้งสองฝ่าย ไม่คำนึงถึงขนาดร่างกายและอายุ กติกาง่าย ๆ คือ ชกจนกว่าฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดจะยอมแพ้ ในงานเทศกาลต่าง ๆ ต้องมีการจัดแข่งขันมวยไทยด้วยเสมอ และนิยมจับนักมวยต่างถิ่นหรือศิษย์ต่างครูชกกัน

สมัยสมเด็จพระเจ้าเสือ (พ.ศ. 2240-2252) สมัยพระเจ้าเสือหรือขุนหลวงสรศักดิ์ พระองค์ทรงโปรดการชกมวยมาก ครั้งหนึ่งพระองค์ได้เสด็จไปที่ตำบลตลาดกรวด พร้อมด้วยมหาดเล็กอีก 4 คน แต่งกายแบบชาวบ้านไปเที่ยวงานแล้วเข้าร่วมการเปรียบคู่ชก นายสนามรู้เพียงว่าพระองค์เป็นนักมวยจากเมืองกรุงจึงจัดให้ชกกับนักมวยฝีมือดีจากสำนักมวยเมืองวิเศษไชยชาญ ซึ่งได้แก่นายกลางหมัดตาย นายใหญ่หมัดเหล็ก และนายเล็กหมัดหนัก ซึ่งพระองค์ชกชนะทั้งสามคน นอกจากนี้พระองค์ทรงฝึกฝนเจ้าฟ้าเพชรและเจ้าฟ้าพร พระราชโอรสให้ฝึกความสามารถในด้านมวยไทย กระบี่กระบองและมวยปล้ำอีกด้วย

สมัยกรุงศรีอยุธยาตอนต้น

พระมหากษัตริย์โปรดให้มีกรมมวยหลวงขึ้น โดยให้เลือกเอาชายฉกรรจ์ที่มีฝีมือในการชกมวยไทยเข้าต่อสู้อยู่หน้าพระที่นั่งแล้วคัดเลือกผู้ฝีมือดีไปเป็นทหารสนิท และทหารรักษาพระองค์ เรียกว่า ทนายเลือก สังกัดกรมมวยหลวง มีหน้าที่รักษาความปลอดภัยภายในพระราชวังหรือตามเสด็จในงานต่างๆทั้งยังเป็นครูฝึกมวยไทยให้ทหารและพระราชโอรสอีกด้วย

สมัยกรุงศรีอยุธยาตอนปลาย

หลังจากพ่ายแพ้แก่พม่า ครั้งที่ 2 พ.ศ. 2310 มีนักมวยที่มีชื่อเสียงสองคนคือ

1. นายขนมต้ม เป็นคนไทยที่ถูกกวาดต้อนไปครั้งที่กรุงศรีอยุธยาแตกครั้งที่ 2

เมื่อปี พ.ศ. 2310 ต่อมาในปีพ.ศ. 2317 พระเจ้ากรุงอังวะกษัตริย์พม่าโปรดให้จัดงานพิธีสมโภชมหาเจดีย์ใหญ่ ณ เมืองร่างกุ้ง ทรงตรัสให้หานักมวยไทยฝีมือดีมาเปรียบกับนักมวยพม่าแล้วให้ชกกันหน้าพระที่นั่งในวันที่ 17 มีนาคม พ.ศ. 2317 ซึ่งนายขนมต้มชกชนะนักมวยพม่าถึง 10 คน โดยไม่มีการพักเลย การชกชนะครั้งนี้เป็นการเผยแพร่ศิลปะมวยไทยในต่างแดนเป็นครั้งแรก ดังนั้น นายขนมต้มจึงเปรียบเสมือนบิดามวยไทย และวันที่ 17 มีนาคม ถือว่าเป็นวันมวยไทย

2. พระยาพิชัยดาบหัก (พ.ศ. 2284-2325) เดิมชื่อจ้อย เป็นคนเมืองพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์ มีความรู้ความสามารถในเชิงศิลปะมวยไทยมาก ได้ฝึกมวยไทยจากครูเที่ยงบ้านแก่ง ครูเมฆ ท่าเสา และใช้วิชามวยไทย รักษาตัวรอด ได้นำเอาการเล่นกายกรรมและมวยจีนจากคนจีนมาผสมผสาน กับศิลปะมวยไทยจนมีฝีมือ เมื่ออายุ 19 ปี ได้ฝึกดาบกับครูเหลือ สวรรคโลก ด้วยฝีมือเป็นที่ปรากฏ แก่สายดาพระยาตาก จึงชักชวนให้รับราชการ ได้รับบรรดาศักดิ์เป็นหลวงพิชัยอาสา หลังจาก พระเจ้าตากสิน ตั้งกรุงธนบุรีเป็นราชธานี ก็ให้พระยาพิชัยไปครองเมืองพิชัย และเมื่อ พ.ศ. 2316 ได้สู้รบกับพม่าจนดาบหัก แต่สามารถตีพม่าจนแตกพ่ายไป จึงได้สมญานาม พระยาพิชัยดาบหัก

มวยไทยสมัยกรุงธนบุรี

สมัยกรุงธนบุรีเริ่ม พ.ศ. 2310-2324 รวมระยะเวลา 14 ปี บ้านเมืองอยู่ระหว่างการฟื้นฟู ประเทศ หลังจากการกู้เอกราชคืนมาได้ การฝึกมวยไทยสมัยนี้เพื่อการสงครามและการทหาร อย่างแท้จริง สมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราชทรงสนพระทัยศึกษาวิชามวยไทย ในขณะอายุ 9 ขวบ ได้เข้าศึกษาที่วัดโกษาเวสน์ และทรงฝึกมวยไทยจากนายเลือกในพระราชวัง และสำนักมวยอื่น ๆ อีกหลายสำนักและได้ทรงทอดพระเนตรการชกมวยอยู่เสมอ (คณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ, 2540, หน้า 22) เมื่อพระเจ้าอยู่หัวสนพระทัยมวยไทย ทำให้ข้าราชการชั้นผู้ใหญ่และราษฎรสนใจ การฝึกหัดมวยไทยอย่างกว้างขวาง ในสมัยกรุงศรีอยุธยาตอนปลายและสมัยกรุงธนบุรี มีนักมวย ที่มีความสามารถเกิดขึ้นมากมายที่มีชื่อเสียงดังกล่าวในประวัติศาสตร์ ได้แก่ ครูเมฆ บ้านท่าเสา ครูเที่ยงบ้านแก่ง นายทองดีฟันขาว (นายจ้อย) หรือหมื่นไวยวรนาถ หรือพระยาสิทธิราชเดช หรือพระยาพิชัยดาบหัก ครูห้าวแขวงเมืองตาก ครูนิลเมืองทุ่งยั้ง นายถึกศิษย์ครูนิล ส่วนที่เป็นนาย เลือกของพระเจ้าตากสินมีหลายคนคือ นายหมึก หลวงพรหมเสนา หลวงราชเสนหา และขุนอภัยภักดี เป็นต้น

การที่พระมหากษัตริย์ เจ้าเมืองหรือเจ้านายชั้นสูง นิยมให้มีการชกมวยเฉลิมฉลอง หน้าพระที่นั่ง จึงเป็นโอกาสที่นักมวยจากท้องถิ่นต่าง ๆ จะได้แสดงความสามารถในชั้นเชิงมวยไทย ให้เป็นที่ประจักษ์แก่สายตาประชาชน และหากมีความสามารถเป็นเลิศแล้ว ย่อมเป็นหนทาง เจริญก้าวหน้าในอนาคต อย่างเช่น นายทองดีฟันขาวหรือพระยาพิชัยดาบหัก นายทหารเอกคู่บารมี ของสมเด็จพระเจ้าตากสิน ซึ่งสนใจฝึกหัดมวยไทยตั้งแต่เล็ก และได้เดินทางไปในที่ต่าง ๆ เพื่อไป ขอเล่าเรียนวิชามวยไทยกับครูมวยที่มีชื่อเสียง ได้แก่ ครูเที่ยงบ้านแก่ง และครูเมฆบ้านท่าเสา นอกจากนี้ยังสนใจการต่อสู้ชนิดอื่นอีก เช่น มวยจีน ฟันดาบ จึงทำให้มีความรอบรู้และชำนาญการ ต่อสู้เป็นพิเศษ เพราะสามารถผสมผสานวิชาความรู้แต่ละอย่างที่เล่าเรียนมาให้เป็นประโยชน์ได้ อย่างดี

สำนักมวยสมัยกรุงธนบุรี มีลักษณะคล้าย ๆ กันกับในสมัยกรุงศรีอยุธยา คือ มีสำนักมวยในพระราชวังสำหรับฝึกหัดมวยไทยให้ทหารและขุนนาง และมีสำนักมวยตามหมู่บ้านต่าง ๆ ทั่วไป การฝึกหัดก็นิยมฝึกหัดกันในบริเวณวัด เพราะบริเวณวัดกว้างขวาง เหมาะสมอย่างยิ่งในการฝึกหัดมวยและอีกอย่างหนึ่งคนเก่งไม่ว่าจะเป็นนักรบและนักมวยเมื่อแก่ชราลงมักใช้วิถีชีวิตในบ้นปลายออกบวชเป็นพระภิกษุอยู่ที่วัด ลูกศิษย์ซึ่งได้ข่าวคร่ำว่ามีฝีมือก็จะติดตามไปขอมอบตัวเป็นศิษย์ เพื่อฝึกหัดมวยด้วย จะเห็นได้ว่าครูที่ยังบ้านแก่ เป็นมวยของนายทองดีฟันขาว ก็เป็นศิษย์สมภารวัดบ้านแก่ เมืองพิษณุ ในยามปลอดภัยจากศึกสงครามจึงมีการชกมวยในงานเฉลิมฉลองต่าง ๆ ในลักษณะดังกล่าว ถือว่า เป็นการเตรียมความพร้อมด้านพลกำลังด้านกองทัพไปในตัว ขณะเดียวกันก็เป็นการทดสอบความเป็นชายชาติวีรไปด้วย โดยลักษณะของการแข่งขันจะชกกันจนกว่าฝ่ายหนึ่งจะยอมแพ้ไปเอง

มวยไทยสมัยกรุงรัตนโกสินทร์

กีฬามวยไทยสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น รัชกาลที่ 1 ถึงรัชกาลที่ 4 พ.ศ. 2325-2411 ระยะเวลา 86 ปี มีการจัดการแข่งขันในงานเทศกาลประจำปี กติกาคล้ายกับสมัยกรุงศรีอยุธยา กำหนดการแข่งขันเป็นยก โดยใช้กะลามะพร้าวเจาะรูลอยน้ำหงายขึ้น เรียกว่า อันลอย พอน้ำเข้ากะลาจนจมมิดเรียกว่าอันจม ก็จะตีกลองเป็นสัญญาณหมดยก การแข่งขันไม่กำหนดจำนวนยกชกกันจนกว่าอีกฝ่ายหนึ่งจะยอมแพ้

สมัยรัชกาลที่ 1 พระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราช (พ.ศ. 2325-2352) พระองค์ทรงฝึกหัดมวยไทยตั้งแต่วัยทรงพระเยาว์ ทรงสนพระทัยในการเสด็จทอดพระเนตรการแข่งขันชกมวยอยู่เสมอ ในปี พ.ศ. 2331 พ่อค้าชาวฝรั่งเศสสองพี่น้องเดินทางไปค้าขายด้วยเรือกำปั่น คนน้องเป็นนักมวยฝีมือดีเที่ยวพนันชกมวยมาหลายเมือง เดินทางมาถึงพระนครจึงให้ล่ามกราบเรียนพระยาพระคลังขอชกมวยกับคนไทย พระยาพระคลังจึงได้นำความขึ้นกราบทูล พระองค์ทรงตรัสปรึกษากับกรมพระราชวังบวร พระอนุชาซึ่งเป็นผู้ที่ฝีมือมวยไทยและควบคุมมวยหลวง อยู่ในขณะนั้น รับตกลงเดิมพันเป็นเงิน 50 ชั่ง กรมพระราชวังบวรคัดเลือกนายทหารวังหน้าฝีมือดีชื่อหมื่นผลาญ ต่อสู้กับนักมวยฝรั่งเศสครั้งนี้ แล้วจัดสนามมวย ปลุกพลับพลาขึ้นที่สนามหลังวัดพระแก้ว เมื่อใกล้เวลาชกทรงตรัสให้แต่งตัวหมื่นผลาญด้วยการชโลมน้ำมันว่านยาตามร่างกาย ผูกประเจียดเครื่องรางไว้ที่ต้นแขน แล้วให้จู่คอคนมาส่งถึงสังเวียน เมื่อการแข่งขันเริ่มขึ้น ฝรั่งเศสได้เปรียบรูปร่างพยายามเข้าประชิดตัวพยายามจะปล้ำเพื่อหักกระดูก หมื่นผลาญพยายามปิดป้องสลับกับเตะถีบชิงต่อแย่งแล้วถอยวนหนี ยิ่งชกนานฝรั่งเศสยิ่งเสียเปรียบเพราะทำอะไรไม่ได้ ฝรั่งเศสพ่ายเห็นว่าถ้าชกต่อไปน้องชายคงเสียเปรียบแน่จึงตัดสินใจกระโดดเข้าไปขวางกั้นไม่ให้หมื่นผลาญถอยหนี การกระทำเหมือนช่วยกันจึงเกิดมวยหมู่ระหว่างฝรั่งเศสกับพวกนายเลือก

ฝรั่งบาดเจ็บหลายคน รัชกาลที่ 1 พระราชทานหมอยาหมอนวดไปรักษาพยาบาล เมื่อหายดีแล้ว ฝรั่งสองพี่น้องก็ออกเรือกลับไป

สมัยรัชกาลที่ 2 พระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย (พ.ศ. 2352-2367) เมื่อทรงพระเยาว์พระองค์ทรงฝึกมวยไทยจากสำนักบางหว้าใหญ่ (วัดระฆังโฆสิตาราม) จากสมเด็จพระวันรัต (ทองอยู่) ซึ่งเคยเป็นแม่ทัพเก่า เมื่อพระชนมายุได้ 16 พรรษา ได้เสด็จมาประทับที่พระราชวังเดิม และทรงฝึกมวยไทยจากนายเลือกเพิ่มเติมอีก ทรงโปรดสร้างสนามมวยที่สนามหญ้าบริเวณ วังหลัง และเปลี่ยนคำว่ารำหมัดรำมวย เป็น มวยไทย

สมัยรัชกาลที่ 3 พระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว (พ.ศ. 2367-2394) พระองค์ทรงฝึกมวยไทยจากนายเลือกรัชกาลที่ 2 ในสมัยนี้ประชาชนตามหัวเมืองนิยมฝึกมวยไทยและกระบี่กระบองกันอยู่ ด้วยเหตุผลนี้เองทำให้อาจารย์หรือคุณหญิงโม ภรรยาเจ้าเมืองโคราชสามารถคุมทัพเข้าต่อสู้เอาชนะ เจ้าอนุวงศ์แห่งเมืองเวียงจันทน์ รักษาเมืองไว้ได้ สมัยนั้นปรากฏหลักฐานสำคัญเรื่องมวยไทย ได้แก่ตำรามวยไทยโบราณเป็นภาพเขียน ทำแม่ไม้ ลูกไม้ ไม้เท้า ลงในสมุดข่อย ซึ่งพระปลัดเต็ง วัดชนะสงคราม ได้นำมามอบให้กับหอสมุดแห่งชาติ

สมัยรัชกาลที่ 4 พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว (พ.ศ. 2394-2411) ในสมัยที่ทรงพระเยาว์ ทรงแต่งองค์อย่างกุมารชกมวยไทย และเล่นกระบี่กระบองโชว์ในงานสมโภชหน้าพระอุโบสถวัดพระศรีรัตนศาสดาราม ในสมัยนี้ เป็นหัวเลี้ยวหัวต่อของอารยธรรมตะวันตกที่เริ่มแพร่เข้ามาในประเทศไทย แต่มวยไทยยังเป็นกีฬาประจำชาติอยู่

สมัยรัชกาลที่ 5 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว (พ.ศ. 2411-2453) พระองค์ทรงฝึกมวยไทยจากสำนักมวยหลวง ซึ่งมีปรมาจารย์หลวงพลโยธานุโยค ครูมวยหลวงเป็นผู้ถวายการสอน ทำให้พระองค์ทรงโปรดกีฬามวยไทยมาก เสด็จทอดพระเนตรการชกมวยหน้าพระที่นั่ง ทรงโปรดให้ข้าหลวงหัวเมืองต่าง ๆ คัดนักมวยฝีมือดีมาชกกันหน้าพระที่นั่ง เพื่อหานักมวยที่เก่งที่สุดเข้าเป็นทหารรักษาพระองค์ สังเกตक्रमมวยหลวง พระองค์ทรงเห็นคุณค่ากีฬาประจำชาติ จึงตรัสให้มีการแข่งขันมวยไทยขึ้นทั่วประเทศ เพื่อให้เกิดความนิยมกีฬามวยไทยมากขึ้น นอกจากนี้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้มีมวยหลวงตามหัวเมืองต่าง ๆ เพื่อทำหน้าที่ฝึกสอนจัดการแข่งขัน และควบคุมการแข่งขันมวยไทย เมื่อมีงานพระราชพิธีต่าง ๆ เช่น งานโสกันต์ งานพระเมรุหรืองานรับแขกเมือง สำนักพระราชวังจะออกหมายเรียกให้มวยหลวงนำคณะนักมวยคณะปึกลอง มาร่วมแสดงในงานด้วย เช่น งานศพของกรมขุนมรุพงษ์ศิริพัฒน์ ซึ่งจัดขึ้นที่ท้องทุ่งพระเมรุ (สนามหลวง) ในงานนี้พระองค์ทรงกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้มีการจัดแข่งขันมวยไทยหน้าพระที่นั่ง มีนักมวยฝีมือดีจากต่างจังหวัดหลายคนชกชนะคู่ต่อสู้ ได้รับพระราชทานหมั้นดังนี้

1. หมื่นมวมีชื่อ คือนายปล่อง จ้างทอง นักมวยฝีมือดีจากเมืองไชยา ผู้ชกด้วยท่าเลืกลากหางเข้าจับทุ่มคู่ต่อสู้จนได้รับชัยชนะหลายครั้ง
2. หมื่นมวแมนหมัด คือนายกลิ้ง ไม่ปรากฏนามสกุล นักมวยฝีมือดีจากเมืองลพบุรี ผู้มีลีลาการชกฉลาด รุกรับ หลบหลีกกว้างไว ใช้หมัดตรงได้อย่างดี
3. หมื่นซัดเชิงชก คือนายแดง ไทยประเสริฐ นักมวยฝีมือดีจากเมืองโคราช ผู้มีการเตะที่รุนแรงและมีหมัดเหวี่ยงอันเลื่องลือ สมญานามว่า หมัดเหวี่ยงควาย

ปี พ.ศ. 2430 รัชกาลที่ 5 ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ตั้งกรมศึกษาธิการขึ้น และให้มวยไทยเป็นวิชาหนึ่งในหลักสูตรของโรงเรียนฝึกหัดครูพลศึกษา และโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ในสมัยนี้เป็นที่ยอมรับว่าคือ ยุคทองของมวยไทย

สมัยรัชกาลที่ 6 พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว (พ.ศ. 2453-2468) ในระหว่างปี พ.ศ. 2457-2461 ประเทศไทยได้ส่งทหารเข้าร่วมกับฝ่ายสัมพันธมิตรในสงครามโลกครั้งที่ 1 ณ เมืองมาแซย์ ประเทศฝรั่งเศส โดยมีพลโทพระยาเทพหัสดินเป็นแม่ทัพคุมทหารไทยไปร่วมรบ ในครั้งนี้ ท่านได้จัดชมมวยไทยให้ทหารและประชาชนชาวยุโรปชม สร้างความชื่นชอบและประทับใจอย่างยิ่ง ซึ่งเป็นครั้งแรกที่มวยไทยเผยแพร่ในยุโรป

ปี พ.ศ. 2464 หลังสงครามโลกครั้งที่ 1 สนามมวยสวนกุหลาบเป็นสนามมวยถาวรแห่งแรกที่จัดการแข่งขันประจำปี บนสนามฟุตบอลภายในโรงเรียนสวนกุหลาบ ระยะแรกเริ่ม ผู้ชมจะนั่งและยืนรอบสังเวียนซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสกว้างด้านละประมาณ 26 เมตร จัดเส้นกันห้ามผู้ชมล้ำเขตสังเวียน นักมวยคาดเชือกที่มือด้วยด้ายดิบ สวมมงคล ผูกประเจียดไว้ที่ต้นแขน สวมกางเกงขาสั้น มีผ้าคาดทับอย่างแน่นหนาตรงบริเวณอวัยวะสำคัญ ปกคลุมจนถึงด้านบนตรงเอว ไม่สวมเสื้อและรองเท้าว กรรมการแต่งกายด้วยชุดผ้าม่วงนุ่งโจงกระเบน สวมเสื้อราชประแตน และสวมถุงเท้าขาว

กลุ่มมวยที่น่าสนใจมาก คือ หมื่นมวแมนหมัด อายุ 50 ปี ชกกับนายพ่อง ปราบสวด นักชกหนุ่มฝีมือดี รูปร่างสูงใหญ่ อายุ 22 ปี จากโคราช การชกครั้งนี้เพื่อแก้แค้นแทนบิดาที่เคยชกแพ้ หมื่นมวแมนหมัด เมื่อชกกันหน้าพระที่นั่งงานพระเมรุขุนมรุพงษ์ศิริพัฒน์ การแข่งขันใช้เวลาไม่เกิน 2 นาที หมื่นมวแมนหมัดถูกหมัดเหวี่ยงควายของนายพ่อง ล้มนอนหมดสติบนพื้นสนาม ผู้ชมต่างตื่นเต้นกับชัยชนะของนายพ่องวิ่งเข้าห้อมล้อมเพื่อแสดงความยินดี ทำให้เกิดความวุ่นวายเจ้าหน้าที่และลูกเสื่อต้องทำงานหนัก จากเหตุการณ์ครั้งนี้คณะกรรมการจัดมวยจึงประชุมเพื่อหาทางแก้ไข ในที่สุดตกลงสร้างเวทีมวยขึ้นใหม่ในวันรุ่งขึ้น โดยยกเวทีสูง 4 ฟุต ปูพื้นด้วยเสื่อจันทบูรฉีกหลายผืนเย็บติดกัน มีเชือกกันเวทีขนาด 1 นิ้ว มีช่องว่างตรงมุมบันไดสำหรับนักมวยและผู้ตัดสินขึ้นลง ผู้ตัดสินแต่งเครื่องแบบเสื้อป่าเต็มยศ ใช้เสียงกลองเป็นสัญญาณการชก แข่งขัน

กัน 11 ยก ต้องแยกจากกัน เมื่อผู้ตัดสินสั่งแยก ห้ามกัด ห้ามซ้ำ ใช้ลูกติดฟันได้ ถ้าคู่ต่อสู้ล้มให้ไปยืนรอมุมกลอง มีวงมโหรีปี่กลองของหมื่นสมักร เสียงประจิดร บรรเลงให้จังหวะในการแข่งขัน

ประชาชนสนใจเข้าชมการแข่งขันจำนวนมากและเรียกร้องให้จัดต่อไปอีก รัชกาลที่ 6 จึงทรงโปรดเกล้าให้พระยานนทิสุนทรนทรภักดี แม่กองเสือป่า จัดการแข่งขันชกมวยเพื่อหาทุนซื้อปืนใหญ่ให้กองเสือป่า โดยให้สมุเทศาภิบาลและข้าหลวงหัวเมืองต่าง ๆ จัดนักมวยฝีมือดีมาชกกัน นักมวยส่วนใหญ่จากต่างจังหวัดจะพักที่ห้องสโมสรเสือป่าบริเวณสวนดุสิต เมื่อนักมวยเปรียบคู่ได้แล้ว นักข่าวจะถ่ายภาพทำโฆษณา ซึ่งนับเป็นครั้งแรกที่มีการโฆษณาการแข่งขันมวยไทย

สมัยรัชกาลที่ 7 พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว (พ.ศ. 2468-2477) ระหว่างปี พ.ศ. 2466-2472 พลโทพระยาเทพหัสดินได้สร้างสนามมวยหลักเมืองท่าช้างขึ้น บริเวณโรงละครแห่งชาติปัจจุบันเวทีเชือกกันเส้นใหญ่ขึ้น เชือกแต่ละเส้นจึงตั้งเป็นเส้นเดียวไม่เปิดช่องตรงมุมสำหรับขึ้นลงเหมือนกับยุคเก่า เพื่อป้องกันนักมวยตกเวทีตรงช่องนี้และจัดการแข่งขันเป็นประจำทุกปี

ในวันเสาร์ที่ 9 พฤศจิกายน พ.ศ. 2472 เจ้าคุณคณาทรบดีได้เริ่มจัดการแข่งขันชกมวยไทยขึ้นที่สวนสนุกภายในบริเวณสวนลุมพินีร่วมกับมหรสพอื่น ๆ โดยคัดเอานักมวยฝีมือดีชกกันทุกวันเสาร์ เนื่องจากเจ้าคุณเป็นคนทันสมัยจึงสร้างเวทีมวยแบบมาตรฐานสากล คือ มีเชือก 3 เส้น ใช้ผ้าใบปูพื้น มีมุมแดง มุมน้ำเงิน มีผู้ตัดสินให้คะแนน 2 คน มีผู้ชี้ขาดการแข่งขันบนเวที 1 คน ให้สัญญาณเป็นระฆังเป็นครั้งแรก และในวันเสาร์ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2472 ในรายการต้อนรับวันปีใหม่ คู่เอกระหว่างนายสมานคิดกลวิลาศกับนายเดช ภูักัญญา มวยประกอบรายการ ได้แก่ นายแอม่วงดี กับนายสุวรรณ นินาสะวัตร ซึ่งนายแอม่วงดี เคยเดินทางไปชกมวยที่สิงคโปร์เห็นว่านักมวยที่นั่นใส่กระชับเหล็กจึงได้นำเอากระชับเหล็กมาป้องกันอวัยวะสำคัญทำให้นักมวยคนอื่น ๆ หันมาใช้กระชับเหล็กนับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา

สมัยรัชกาลที่ 8 พระบาทสมเด็จพระปรเมนทรมหาอานันทมหิดล (พ.ศ. 2477-2489) ระหว่างปี พ.ศ. 2478-2484 คหบดี ผู้มีชื่อเสียงในสมัยนั้นคือเจ้าเชษฐ ได้สร้างเวทีมวยขึ้นบริเวณที่ดินของตนเอง ชื่อสนามมวยสวนเจ้าเชษฐ ปัจจุบันคือ ที่ตั้งกรมรักษาดินแดน การดำเนินการแข่งขันเป็นไปได้ด้วยดี เนื่องจากทหารเข้ามาควบคุมเพื่อนำรายได้ไปบำรุงกิจการทหาร จัดการแข่งขันติดต่อกันหลายปี ต้องเลิกไปเพราะเกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 เมื่อกองทัพญี่ปุ่นบุกเข้าประเทศไทย วันที่ 8 ธันวาคม พ.ศ. 2484

วันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2488 สนามมวยเวทีราชดำเนินได้เปิดสนามทำการเป็นครั้งแรก มีนายปราโมทย์ พึ่งสุนทร เป็นนายสนามมวยคนแรก พระยาจินดารักษ์เป็นกรรมการบริหารเวที ครูชิต อัมพลสิน เป็นโปรโมเตอร์จัดชกเป็นประจำในวันอาทิตย์เวลา 16.00-17.00 ใช้กติกาของ

กรมพลศึกษา ปี พ.ศ. 2480 ชก 5 ยก ๆ ละ 3 นาที พักระหว่างยก 2 นาที ในระยะแรกชั่งน้ำหนักนักมวยด้วยมาตราส่วนเป็น สโตนเหมือนน้ำหนักม้า อีก 2 ปีต่อมาจึงเปลี่ยนเป็นน้ำหนักกิโลกรัม ปี พ.ศ. 2491 เปลี่ยนน้ำหนักนักมวยเป็นปอนด์ เพื่อให้เป็นระบบสากลมากขึ้น และเรียกชื่อรุ่นตามน้ำหนัก เช่น รุ่นฟลายเวท รุ่นแบนตั้มเวท และปี พ.ศ. 2494 สนามเวทีมวยราชดำเนินเริ่มสร้างหลังคาอย่างถาวร

วันที่ 3 กันยายน พ.ศ. 2496 พันตำรวจเอกพิชัย กุลวนิชย์ ผู้ช่วยนายสนามมวยเวทีมวยราชดำเนินได้ออกระเบียบให้นักมวยสวมกางเกงให้ตรงตามมุมของตนเอง ที่เลี้ยงต้องแต่งกายสุภาพ

วันที่ 8 ธันวาคม พ.ศ. 2496 สนามมวยเวทีลุมพินี ได้เปิดการแข่งขันมวยไทยขึ้นเป็นครั้งแรก มี พอ.เอิบ แสงฤทธิ์ เป็นนายสนาม นายเชตร ศรีวิทย เป็นผู้จัดการ

การจำแนกรุ่นและการชั่งน้ำหนักของนักมวยไทย

การจำแนกรุ่นและการชั่งน้ำหนักในการแข่งขันของมวยไทยปฏิบัติตามระเบียบและกติกการแข่งขัน สำหรับการชั่งน้ำหนักมวย การกีฬาแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2545 ที่กำหนดไว้ในข้อที่ 6 ของกติกาดังนี้

1. การจำแนกรุ่นและการชั่งน้ำหนักตัว/ 2545

1.1 การจำแนกรุ่นและกำหนดน้ำหนักตัวที่ใช้ในการแข่งขัน

1.1.1 รุ่นมินิฟลายเวท น้ำหนักตัวตั้งแต่ 100 ปอนด์ (45.454 กก.) และไม่เกิน 105 ปอนด์ (47.727 กก.)

1.1.2 รุ่นไลท์ฟลายเวท น้ำหนักต้องเกิน 105 ปอนด์ (47.727 กก.) และไม่เกิน 108 ปอนด์ (48.988 กก.)

1.1.3 รุ่นฟลายเวท น้ำหนักตัวต้องเกิน 108 ปอนด์ (48.988 กก.) และไม่เกิน 112 ปอนด์ (50.802 กก.)

1.1.4 รุ่นซูเปอร์ฟลายเวท น้ำหนักตัวต้องเกิน 112 ปอนด์ (50.802 กก.) และไม่เกิน 115 ปอนด์ (52.163 กก.)

1.1.5 รุ่นแบนตั้มเวท น้ำหนักตัวต้องเกิน 115 ปอนด์ (52.163 กก.) และไม่เกิน 118 ปอนด์ (53.524 กก.)

1.1.6 รุ่นซูเปอร์แบนตั้มเวท น้ำหนักตัวต้องเกิน 118 ปอนด์ (53.524 กก.) และไม่เกิน 122 ปอนด์ (55.338 กก.)

1.1.7 รุ่นเฟเซอร์เวท น้ำหนักตัวต้องเกิน 122 ปอนด์ (55.338 กก.) และไม่เกิน 126 ปอนด์ (57.153 กก.)

1.1.8 รุ่นซูเปอร์เฟเซอร์เวท น้ำหนักตัวต้องเกิน 126 ปอนด์ (57.153 กก.) และไม่เกิน 130 ปอนด์ (58.967 กก.)

1.1.9 รุ่นไลท์เวท น้ำหนักตัวต้องเกิน 130 ปอนด์ (58.967 กก.) และไม่เกิน 135 ปอนด์ (61.235 กก.)

1.1.10 รุ่นซูเปอร์ไลท์เวท น้ำหนักตัวต้องเกิน 135 ปอนด์ (61.235 กก.) และไม่เกิน 140 ปอนด์ (63.503 กก.)

1.1.11 รุ่นเวลเตอร์เวท น้ำหนักตัวต้องเกิน 140 ปอนด์ (63.503 กก.) และไม่เกิน 147 ปอนด์ (66.678 กก.)

1.1.12 รุ่นซูเปอร์เวลเตอร์เวท น้ำหนักตัวต้องเกิน 147 ปอนด์ (66.678 กก.) และไม่เกิน 154 ปอนด์ (69.853 กก.)

1.1.13 รุ่นมิดเดิลเวท น้ำหนักตัวต้องเกิน 154 ปอนด์ (69.853 กก.) และไม่เกิน 160 ปอนด์ (71.575 กก.)

1.1.14 รุ่นซูเปอร์มิดเดิลเวท น้ำหนักตัวต้องเกิน 160 ปอนด์ (71.575 กก.) และไม่เกิน 168 ปอนด์ (76.204 กก.)

1.1.15 รุ่นไลท์เฮฟวีเวท น้ำหนักตัวต้องเกิน 168 ปอนด์ (76.204 กก.) และไม่เกิน 175 ปอนด์ (79.379 กก.)

1.1.16 รุ่นกรวยเซอร์เวท น้ำหนักตัวต้องเกิน 175 ปอนด์ (79.379 กก.) และไม่เกิน 190 ปอนด์ (86.183 กก.)

1.1.17 รุ่นเฮฟวีเวท น้ำหนักตัวต้องเกิน 190 ปอนด์ขึ้นไป (86.183 กก. ขึ้นไป)

2. การชั่งน้ำหนัก

2.1 นักมวยต้องชั่งน้ำหนักตัวโดยปราศจากเครื่องแต่งกายในวันแข่งขันภายในเวลา 8.00-10.00 น. นายสนามมวยอาจเปลี่ยนแปลงกำหนดระยะเวลาดังกล่าวได้ หากมีเหตุผลที่เหมาะสม

2.2 ก่อนชั่งน้ำหนักตัว นักมวยต้องได้รับการตรวจจากแพทย์และได้รับการรับรองว่ามีร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง

2.3 ให้หัวหน้าค่ายมวย ผู้จัดการหรือผู้แทนของนักมวยทั้งสองฝ่ายมีสิทธิร่วมตรวจสอบการชั่งน้ำหนักตัว

3. ข้อกำหนดในการชั่งน้ำหนักตัว

3.1 นักมวยต้องมีน้ำหนักตั้งแต่ 100 ปอนด์ ขึ้นไป

3.2 นักมวยคู่แข่งกันไม่ว่าการแข่งขันทั่ว ๆ ไป หรือการแข่งขันชิงแชมป์เปียน จะแข่งขันกันได้ต้องมีน้ำหนักตัวต่างกันไม่เกิน 5 ปอนด์

3.3 นักมวยจะต้องมีเวลาพักหลังจากการผ่านการชั่งน้ำหนักตัว ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง จึงจะทำการแข่งขันได้

การลดน้ำหนัก

การลดน้ำหนัก หมายถึง การลดปริมาณไขมันในร่างกายที่มีมากเกินไปจนมีความต้องการลงหลักของการลดปริมาณไขมันก็คือ การลดแคลอรีจากอาหารให้น้อยกว่าแคลอรีที่ร่างกายต้องใช้ในแต่ละวันนั้นหมายถึง การทำให้ร่างกายขาดดุลพลังงาน โดยจะรับประทานอาหารให้น้อยลงหรือออกกำลังกายให้มากขึ้น โดยยึดหลักที่สำคัญคือเมื่อใดที่ร่างกายขาดดุลแคลอรีถึง 3,500 แคลอรี ก็จะลดไขมันในร่างกายได้ 1 ปอนด์ หรือ 0.45 กิโลกรัม ทั้งในหญิงและชาย

การลดน้ำหนักของคนทั่วไปและนักกีฬา

น้ำหนักของบุคคลทั่วไปกับน้ำหนักของนักกีฬาในเพศเดียวกันและวัยเดียวกันอาจมีความแตกต่างกัน น้ำหนักตัวของนักกีฬายิมนาสติกอาจน้อยกว่าเกณฑ์และน้ำหนักของนักเพาะกายอาจเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำหนักตัวของคนธรรมดาทั่วไป โดยมีสัดส่วนของไขมันและกล้ามเนื้อที่แตกต่างกัน นักกีฬาอาจมีน้ำหนักมากจากสัดส่วนของกล้ามเนื้อมากกว่าไขมัน ดังนั้นการพิจารณาน้ำหนักตัวจึงควรพิจารณาจากมาตรฐานสำหรับบุคคลทั่วไป, นักกีฬา และการประเมินทางคลินิกจากความแตกต่างดังกล่าว เป้าหมายและวิธีการที่ใช้ในการลดน้ำหนักจึงมีความแตกต่างกัน เนื่องจากเป้าหมายที่แท้จริงของการลดน้ำหนักคือการลดขนาดของเซลล์ไขมันที่มีขนาดใหญ่ให้มีขนาดของเซลล์ที่เล็กลง สมาคมนักกำหนดอาหารของอเมริกา (The American dietetic association; ADA) กำหนดเป้าหมายในการลดน้ำหนักของคนทั่วไปเพื่อต้องการเพิ่มคุณภาพชีวิตในระยะยาว และทำให้สุขภาพดียิ่งขึ้น โดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการรับประทานอาหารและการออกกำลังกาย

เป้าหมายของนักกีฬาในการลดน้ำหนักคือต้องการลดน้ำหนักโดยไม่กระทบกับสมรรถภาพในการแข่งขัน นักกีฬาที่ต้องการลดน้ำหนักส่วนใหญ่เป็นนักกีฬาที่มีการแบ่งรุ่นในการแข่งขัน เช่น มวยไทย มวยปล้ำ เทควันโด ยูโด เป็นต้น วิธีการส่วนใหญ่ที่เลือกใช้คือการลดน้ำหนักอย่างรวดเร็ว เรียกว่า Weight cutting ที่มีผลโดยตรงกับสมรรถภาพของการแข่งขัน เช่น การลดลงของการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อ ($\text{VO}_2 \text{ max}$) สุขภาพโดยรวมของนักกีฬาดูดจนพัฒนาการและการเจริญเติบโตตามวัยสำหรับนักกีฬาเยาวชน

ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย (2553) ส่วนใหญ่นักกีฬาไม่ใช่บุคคลที่มีน้ำหนักเกินหรืออ้วนที่มีไขมันส่วนเกินในร่างกายมาก แต่นักกีฬาบางประเภทที่ต้องการลดน้ำหนักตัวลง เพื่อจะทำให้ได้เปรียบในเกมการแข่งขัน ทั้ง ๆ ที่น้ำหนักและส่วนสูงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เช่น นักบาสเกตบอลอยากจะลดน้ำหนักตัวเพื่อจะได้สามารถกระโดดได้สูงขึ้น นักมวยต้องการลดน้ำหนักเพื่อจะแข่งขันในรุ่นที่มีน้ำหนักน้อยกว่า ซึ่งคิดว่าจะมีโอกาสชนะได้สูง

กรมพลศึกษา (2542) การลดน้ำหนัก คือ การลดอาหารและเครื่องดื่มรวมทั้งการขับเหงื่อออกจากร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นการช้อนักใส่ชุดฝึกร่วมขณะออกกำลังกาย การอบไอน้ำ (ซาวน่า) หรือแม้กระทั่งการใช้ยาขับปัสสาวะ ซึ่งผลลัพธ์ก็คือ น้ำหนักลดทันตาเห็นแต่เมื่อบริโภคอาหารและน้ำก็ไม่สามารถเรียกน้ำหนักกลับคืนมาได้ดังเดิม ธรรมชาติของมนุษย์การเก็บพลังงานของไขมัน ซึ่งเป็นการเก็บที่มีประสิทธิภาพที่สุด การลดไขมันสามารถทำได้ไม่ยากถ้าเพิ่มการฝึกแบบแอโรบิก และเลือกบริโภคอาหารอย่างถูกต้อง การลดน้ำหนักที่ถูกวิธีจะช่วยให้นักกีฬามวยกินอิ่มและมีแรงซ้อม

จิรนนท์ แก้วกล้า (2544) ได้ศึกษาการบริโภคอาหารในช่วงการลดน้ำหนักก่อนการแข่งขัน ของนักมวยไทยอาชีพ พบว่านักมวยทั้งหมดมีน้ำหนักตัวเกินพิสัยในช่วงฝึกซ้อมทุกคน (ร้อยละ 100.00) เข้าวันชกจริง มีนักมวยที่น้ำหนักตัวพอดีพิสัย (ร้อยละ 78.60) และมีน้ำหนักตัวเกินพิสัย (ร้อยละ 21.40) การควบคุมการบริโภคอาหารในช่วง 7 วัน ก่อนการแข่งขัน (ร้อยละ 100.00) สวมชุดพลาสติกระหว่างฝึกซ้อม (ร้อยละ 100.00) จำกัดน้ำดื่ม (ร้อยละ 78.60) การอบซาวน่า (ร้อยละ 14.00) ข้อมูลการบริโภคของนักมวยรับประทานอาหารเพียง 2 มื้อ คือ เช้าและเย็น (ร้อยละ 85.7) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของพรรณิ แสงเพิ่ม (2545) ได้ศึกษาถึงการปฏิบัติตัวและการบริโภคอาหารเพื่อการลดน้ำหนักของนักมวยไทยอาชีพ ในช่วง 3 วัน สุดท้าย ก่อนการแข่งขัน พบว่านักมวยทั้งหมดใช้วิธีการลดน้ำหนักโดยการจำกัดอาหาร (100%) การออกกำลังกาย โดยการสวมชุดพลาสติก (87.3%) และการจำกัดปริมาณน้ำดื่ม (85.5%) ทั้ง 3 วิธีนี้ส่วนใหญ่ปฏิบัติกัน 3-4 วันก่อนการแข่งขันโดยมีน้ำหนักต้องลดเฉลี่ย 3.4 กิโลกรัม นักมวยรับประทานอาหาร 2 มื้อ/ วัน และงดอาหารกลางวัน

หลักการลดน้ำหนัก

1. การลดน้ำหนักไม่ควรรอนจนใกล้แข่งขันควรเป็นแบบค่อยเป็นค่อยไปใช้เวลาหลายเดือน เพื่อให้ร่างกายค่อย ๆ ปรับตัวและมีแรงซ้อมตลอดเวลาในช่วงฝึกเก็บตัว (ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2553)
2. ไม่จำเป็นต้องอดอาหารให้ทรมาณจะทำให้ร่างกายอ่อนเพลียและไม่มีความแข็งแรง (ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2553)

เกณฑ์การลดน้ำหนักที่เหมาะสม

1. ผู้ใหญ่ไม่ควรลดน้ำหนักเกิน 1 กิโลกรัมต่อสัปดาห์ (ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2553) ซึ่งสอดคล้องกับประทุม ม่วงมี (2527, หน้า 271) ที่กล่าวว่า ใน 1 สัปดาห์ การลดน้ำหนักไม่ควรลดมากกว่า 1 กิโลกรัม

2. เด็กอายุต่ำกว่า 16 ปี ไม่ควรลดน้ำหนักเกิน 0.5 กิโลกรัมต่อสัปดาห์ เพราะจะเป็นปัญหาต่อการเจริญเติบโต (ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2553)

วรนนท์ สุขพิพัฒน์ (2536) กล่าวว่า การสูญเสียของเหลวในร่างกาย น้ำเป็นของเหลวที่สำคัญและจำเป็นร่างกายได้รับน้ำจากอาหารที่บริโภคน้ำดื่ม และน้ำที่ได้จากเมตาบอลิซึมของร่างกาย ซึ่งในวันหนึ่งร่างกายจะสูญเสียน้ำทางผิวหนังลมหายใจ ปัสสาวะ อุจจาระรวมทั้งสิ้นประมาณ 1,850-2,600 มิลลิเมตรต่อวันซึ่งถ้าร่างกายเสียน้ำถึง 2 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักของร่างกาย จะทำให้ความทนทานของร่างกายลดลงและถ้าเสียถึง 4-5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักของตัวร่างกาย จะบกพร่องทางสรีรวิทยาได้ ดังนั้น จึงต้องมีการรักษาสมดุลของน้ำโดยดื่มน้ำให้เพียงพอกับที่สูญเสียไปในประเทศที่อากาศร้อนการสูญเสียเหงื่อจากอากาศร้อนหรือการออกกำลังกาย จึงจำเป็นที่จะต้องได้รับการทดแทน และน้ำมีความสัมพันธ์กับการใช้พลังงานประมาณว่าร่างกายต้องการน้ำ 100 กิโลแคลอรี

การลดน้ำหนักที่มีการสูญเสียของเหลวและน้ำออกจากร่างกาย มีด้วยกันหลายวิธี เช่น

1. การลดน้ำหนักโดยการลดปริมาณน้ำย่อยลง คือ การลดน้ำหนักด้วยวิธีนี้ ไม่เป็นการสมควรหรือประสออย่างยั่งยืนสำหรับกีฬาทุกชนิดทุกประเภทโดยเฉพาะมวย หากไม่จำเป็น บีบคั้นจริง ๆ แล้วไม่ควรกระทำเลย ทุก ๆ คนย่อมมีน้ำหนักตัวที่เหมาะสมกับอริยาบถของแต่ละบุคคลอยู่แล้ว การลดแบบนี้อาจทำให้ร่างกายเสียเหงื่อมากเกินไปจะทำให้หนักมวยเกิดอาการอ่อนเพลียและโทรมเร็ว

2. การงดดื่มน้ำ คือ ปัญหาของน้ำหนักตัวของนักมวยมักจะเกิดขึ้นเพราะนักมวยเองที่ไม่มีระเบียบวินัยซึ่งเราจะพบอยู่เสมอว่าพอพักซ้อมแต่ละยก นักมวยจะดื่มน้ำทันทีที่นั่นคือปัญหาว่าทำไมควบคุมอาหารต่าง ๆ แล้วน้ำหนักยังไม่ลด การดื่มน้ำมากจะทำให้ร่างกายมีน้ำหนักและเกิดเหงื่อมากต้องกำจัดน้ำดื่มที่ไม่จำเป็นให้มากที่สุด ควรดื่มแต่พอแก่กระหาย หรือใช้เพียงแต่การบ้วนปากให้ส่วนที่เหลือซึมลงคอ และงดดื่มน้ำเย็นในขณะที่ออกกำลังกาย หากต้องการดื่มต้องพักให้ร่างกายเย็นเสียก่อน

3. การหลังเหงื่อ คือ วิธีนี้สามารถทำได้โดยการออกกำลังกายทุกชนิดที่กล้ามเนื้อยังเกิดความเคลื่อนไหวรวดเร็ว ในขณะที่ออกกำลังกายนักมวยควรจะสวมเสื้อด้วย เพื่อเพิ่มความอบอุ่นแก่ร่างกาย ซึ่งจะต้องให้เหงื่อออกมาก เสื้อจะเป็นตัวช่วยซับเหงื่อที่ออกมาจากร่างกายให้แห้ง

อยู่เสมอ เป็นการปรับอุณหภูมิระหว่างภายในร่างกายกับผิวหนังให้พอเหมาะ โดยมีเลือดเป็นเกราะคุ้มกัน ในการหลังเหยียดนี้ไม่ควรเร่งรัดออกกำลังกายอย่างหักโหมเป็นอันขาด เพราะจะทำให้เหงื่อออกมากเกินไป เป็นบ่อเกิดแห่งความอิดโรยหรือเจ็บป่วยได้ภายหลัง ดังนั้นวิธีควบคุมน้ำหนักและลดน้ำหนักวิธีนี้จึงควรอย่างยิ่งที่จะเลือกเอาแต่การออกกำลังกายที่ไม่ต้องหักโหมจนเกินไป ในขณะที่ที่ออกกำลังกายหากนักมวยได้ดื่มน้ำอุ่นบ้างเล็กน้อยในลักษณะอมบ้วนปากแล้วกลืนสักระยะจะช่วยให้การขับเหงื่อได้ดียิ่งขึ้น

4. การทำให้ร่างกายแห้ง คือ การงดเว้นการรับประทานอาหารประเภทของเหลวหรือเป็นการงดดื่มน้ำชั่วระยะเวลาหนึ่ง คือประมาณ 2 ชั่วโมงก่อนการแข่งขันวิธีนี้อาจจะไม่ถือว่าเป็นการลดน้ำหนัก แต่ใช้สำหรับเพิ่มความเร็วและความทนทานให้แก่ร่างกาย และการทำให้ร่างกายแห้งนี้จะทำให้น้ำหนักตัวลดลงประมาณ 1 ปอนด์ หรือมากกว่านั้นอาจเป็นไปได้ ซึ่งการทำให้ร่างกายแห้งนี้จะไม่ส่งผลไปกระทบกระเทือนถึงร่างกายแต่อย่างใด ในทางสรีระของร่างกาย (Physiological) การทำให้ร่างกายแห้ง หมายถึง การเพิ่มความเข้มข้นของ Ionization ให้แก่ร่างกายเป็นการเพิ่มกำลังวังชาและสมรรถภาพของกระแสประสาทให้มีความแข็งแรงยิ่งขึ้น การมีน้ำในร่างกายมากเกินไป Ionization จะลดลง ก่อให้เกิดอาการอึดอัด และเชื้อซ้าแก่ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ถ้าหากงดการดื่มน้ำก็จะทำให้ร่างกายลดเปอร์เซ็นต์อัตราของน้ำในร่างกายลงยอมทำให้ Ionization เข้มข้นขึ้นทำให้ทนทานและความเร็วในการออกหมัดเพิ่มขึ้นด้วย จึงเป็นการสมควรอย่างยิ่งที่นักมวยควรงดเว้นจากของเหลวต่างๆประมาณ 2 ชั่วโมงก่อนการแข่งขัน ในระหว่างที่งดการดื่มน้ำนี้ถ้ารู้สึกกระหายก็ควรใช้น้ำบ้วนปากหรือดื่มน้ำมะนาวแทน ไม่ควรจะฝืนรับประทานของเหลวใด ๆ ในขณะที่ร่างกายแห้งจนกว่าจะแข่งขันเสร็จสิ้นแล้ว

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (2529) ได้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของน้ำที่มีต่อร่างกายของมนุษย์ดังนี้

1. ช่วยยังความชุ่มชื้นเปลี่ยนแปลงปลั่งให้แก่ร่างกาย
2. ช่วยในการละลายสารละลายต่าง ๆ เช่น เกลือแร่ น้ำตาล โปรตีน วิตามิน
3. ช่วยในการย่อยอาหาร การดูดซึม การเดินทางเคลื่อนที่ไปในกระแสเลือด เพื่อหล่อเลี้ยงเซลล์รวมทั้งการขับถ่ายด้วย
4. ช่วยในการทำปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ รวมถึงเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่สำคัญด้วย
5. ช่วยรักษาความสมดุลความร้อนของร่างกาย เหงื่อ 1 มิลลิลิตร ระบายความร้อนได้ 0.6 กิโลแคลอรี
6. ช่วยป้องกันการเสียดสีของอวัยวะต่าง ๆ ตลอดจนช่วยหล่อลื่น

อมรา มลิตา, พิพัฒน์ เจียรนัย และทวิศักดิ์ บุรณวุฒิ (2526) กล่าวว่า การที่ร่างกายปรับปริมาณน้ำที่รับเข้ามาและเสียออกไปให้อยู่ในภาวะที่สมดุลเสมอและเมื่อใดก็ตามที่ร่างกายได้รับน้ำน้อยกว่าที่เสียออกไปจะทำให้เกิดภาวะขาดน้ำ (Dehydration) เช่น การเสียเหงื่อเสียเลือดมากเกินไป หรือเพราะขาดน้ำ อาการคือทำให้น้ำหนักลด ผิวหนังแห้งเหี่ยว เนื่องจากผิวหนังและกล้ามเนื้อจะขอมขาดน้ำก่อนเพื่อเหลือน้ำไว้ในอวัยวะที่สำคัญ น้ำระหว่างเซลล์จะแห้งลงเลือดเข้มข้นขึ้นเกิด Anhydremia ในที่สุดน้ำจะออกจากเซลล์ทำให้เซลล์ขาดน้ำด้วย ทำให้น้ำไม่พอที่จะเป็นเหงื่อเพื่อลดความร้อนของร่างกาย ระบบไหลเวียนล้มเหลว ไม่มีปัสสาวะ เลือดเป็นกรดเพิ่มมากขึ้นและจะกระทบกระเทือนถึงสมอง

Janssen (1992 อ้างถึงใน วรรณท์ สุกพิพัฒน์, 2536) ได้กล่าวว่า การออกกำลังกายร่างกายสร้างความร้อนอย่างมากมาขณะออกกำลังกายที่ระดับต่าง ๆ การระบายความร้อนโดยการหลั่งเหงื่อจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งหมายถึงการสูญเสียของเหลวและถ้าสูญเสียมากเกินไปจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอันตรายแทรกซ้อนขึ้นมาได้ใน การออกกำลังกายประเภททนทานอุณหภูมิของร่างกายอาจสูง 40–41 องศาเซลเซียส ทำให้น้ำหนักของร่างกายลดลงหลายกิโลกรัม ซึ่งรวมถึงน้ำที่สูญเสียด้วย ถ้าร่างกายสูญเสียของเหลวเกินกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักของร่างกายหรือสูงกว่า และอาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ถ้าความร้อนที่เกิดขึ้นยังคงดำเนินต่อไปและถ้าอุณหภูมิของร่างกายสูงถึง 41 องศาเซลเซียส

Higdon (1991) ได้สรุปผลของการขาดน้ำที่มีผลต่อร่างกายดังต่อไปนี้

1. ลดประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิต (Decreased cardiovascular efficiency)
2. ลดความสามารถการควบคุมความร้อนของร่างกาย (Decreased heat regulating ability)
3. ลดประสิทธิภาพการทำงานของเซลล์ (Decreased cellular efficiency)
4. ทำให้ไตเสื่อม หรือถูกทำลาย (Kidney damage)

Hursh (1973) ได้สรุปผลของการจำกัดของเหลวและการทำให้ร่างกายขาดน้ำไว้ดังนี้

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง
2. การแสดงความสามารถในการทำงานของร่างกายลดลง
3. ลดปริมาตรของพลาสมาและปริมาตรโลหิต
4. การทำงานของหัวใจลดลง
5. การใช้ออกซิเจนต่ำลง
6. กระบวนการการควบคุมความร้อนของร่างกายไม่เป็นปกติ
7. ลดการไหลเวียนโลหิตที่ไต
8. ทำให้ไตโคเจนที่สะสมในตับหมดไป

9. เพิ่มการเสียชีวิตโรคโศก

ผลจากการลดน้ำหนักในนักกีฬา

วิธีการลดน้ำหนักของนักกีฬามักมาจากการส่งผ่านข้อมูลระหว่างนักกีฬาด้วยกันเอง การให้ข้อมูลกับนักกีฬาจากผู้ฝึกสอนและการหาข้อมูลจากสื่อต่าง ๆ ของนักกีฬา ร้อยละ 25-67 โดยใช้วิธีการลดน้ำหนักหลายวิธีเช่นการออกกำลังกายอย่างหนัก การจำกัดอาหาร การอดอาหาร การลดปริมาณน้ำของร่างกายเช่น ขาดน้ำหนัก การอดตัว การใส่ชุดกีฬาที่ทำด้วยยาง การลดปริมาณไกลโคเจนของร่างกาย การลดปริมาณของกล้ามเนื้อในร่างกาย ตลอดจนการใช้ยาลดน้ำหนัก เช่น ยาขับปัสสาวะ ยากระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง และการใช้ยาถ่ายโดยนักกีฬาคิดว่าวิธีเหล่านี้สามารถทำให้ร่างกายกลับสู่สภาวะเดิมภายในเวลารวดเร็ว 30 นาที-20 ชั่วโมง เพื่อแข่งขันได้ตามเวลาที่กำหนดหรือเพื่อให้ทันในฤดูกาลแข่งขัน

ตามปกติร่างกายจะรักษาสมดุลของน้ำหนักให้เหมือนเดิมภายใน 24 ชั่วโมง การทดแทนกลับของไกลโคเจนของกล้ามเนื้อภายใน 74 ชั่วโมง และการทดแทนกล้ามเนื้อให้คงสภาพเดิมจะใช้เวลาเพิ่มขึ้นดังนั้น การลดน้ำหนักที่รวดเร็วเกินไปจะส่งผลโดยตรงต่อพลังงานของกล้ามเนื้อนอกจากนี้ยังมีปริมาณของเกลือแร่และน้ำในร่างกายที่ร่างกายต้องรักษาสมดุลด้วย ผลเสียจากการลดปริมาณน้ำในร่างกายอย่างรวดเร็วเช่น การทำให้เหงื่อออกปริมาณมากและการกินยาถ่าย ทำให้เกิดการขาดความสมดุลของปริมาณเกลือแร่ในเซลล์และปริมาณน้ำของร่างกาย ผลที่เกิดขึ้นและการเกิดร่วมกันจากการลดน้ำหนักอย่างรวดเร็วที่มีต่อสรีรวิทยาของร่างกายและสมรรถภาพจะเกิดขึ้นกับสภาพสมดุลกับฮอร์โมน สภาพการขาดโปรตีนของกล้ามเนื้อ การส่งผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการ ผลทางระดับจิตวิทยา ผลกับสมรรถภาพทางกายอย่างรุนแรงเช่นการเกิดฟองอากาศอุดตันปอด (Pulmonary emboli) ตับอ่อนอักเสบ (Pancreatitis) และการลดลงของภูมิคุ้มกันของร่างกาย (Reduce immune function) และผลจากยาขับปัสสาวะมักส่งผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือดและความสมดุลของเกลือแร่มากกว่าผลของน้ำหนักที่ลดลง ผลที่เกิดจากการลดน้ำหนักอย่างรวดเร็วที่มีต่อสรีรวิทยาแสดงในตารางที่ 1 ดังนี้

a	การใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อลดลง	b, c	การลดลงของพลาสมาและปริมาตรของเลือด การเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและระดับต่ำกว่าการออกกำลังกายสูงสุด (Submaximal) การลดลงของปริมาณเลือดเข้า-ออกหัวใจ (Stroke volume) ความสามารถในการขึ้นระยะของงานที่ทำและการรักษาระดับของงานลดลง การลดความจุในการออกกำลังกายแบบอดทน (Endurance capacity)
a, b	การสูญเสียไกลโคเจนของกล้ามเนื้อและตับทำให้สมรรถภาพของความสามารถของกล้ามเนื้อลดลง ทำให้ความสามารถในการรักษาระดับน้ำตาลในเลือดเปลี่ยนแปลง และกระตุ้นให้เกิดการสูญเสียโปรตีนของร่างกาย	c	การลดลงของระบบไหลเวียนเลือดของระบบขับถ่ายปัสสาวะ และการกรองเลือดของไต
a, c	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลงและการลดลงของ Anaerobic power capacity	c, d	การสูญเสียระบบระบายความร้อนและการควบคุมอุณหภูมิกาย ทำให้ความจุของการออกกำลังกายแบบอดทนลดประสิทธิภาพลง (Endurance capacity) เพิ่มความเสี่ยงของการได้รับอันตรายจากความร้อน
a, c, d	การสูญเสียเกลือแร่ส่งผลกับการทำงานของกล้ามเนื้อไม่สมบูรณ์ การทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อและระบบประสาทลดลง (Coordination) และการเต้นของหัวใจที่ผิดปกติ		

หมายเหตุ วิธีการที่ใช้ a = การงดหรือการอดอาหาร b = การออกกำลังกาย c = การลดน้ำหนักอย่างรวดเร็ว d = การกินยาขับปัสสาวะหรือยาถ่าย

ภาพที่ 2 ผลที่เกิดจากการลดน้ำหนักอย่างรวดเร็วที่มีต่อสรีรวิทยาของร่างกาย

สมชาย ประเสริฐศรี (2531) ได้ศึกษาถึง การลดน้ำหนักของร่างกายความมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อทราบและเปรียบเทียบน้ำหนักของร่างกายและปริมาณไขมันของร่างกาย หลังการลดน้ำหนักโดยวิธีการควบคุมอาหารอย่างเดียว ควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกาย และควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายวิทยาลัยพลศึกษา กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2530 จำนวน 15 คน โดยการเลือกแบบเจาะจงที่มีน้ำหนักร่างกายเกินปกติ ตั้งแต่ 10 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน คือ กลุ่มควบคุมอาหารอย่างเดียว กลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกายด้วยความร้อน และกลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกาย พบว่า น้ำหนักร่างกายระหว่างก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 2 และ 4 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ปริมาณไขมันของร่างกายระหว่างก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 2 และ 4 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 น้ำหนักของร่างกาย ภายหลังการทดลองของสัปดาห์ที่ 2 ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อสิ้นสุดการทดลองสัปดาห์ที่ 4 น้ำหนักร่างกาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยกลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกาย มีน้ำหนักร่างกาย ลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอาหารอย่างเดียวและกลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกายด้วยความร้อน แต่กลุ่มควบคุมอาหารอย่างเดียว กลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกายด้วยความร้อน มีน้ำหนักร่างกายลดลงไม่แตกต่างกันปริมาณไขมันของร่างกาย ภายหลังการทดลอง สัปดาห์ ที่ 2 และ 4 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 อัตราการลด น้ำหนักร่างกายภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย ดังต่อไปนี้ กลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกายตามลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังต่อไปนี้ กลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกาย กลุ่มควบคุมอาหาร และกลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกายด้วยความร้อน มีอัตราการลดลงจากก่อนการทดลองคิดเป็น ร้อยละ 2.75, 1.61 และ 1.61 ตามลำดับ อัตราการลดลงของปริมาณไขมันของร่างกายภายหลังการทดลองของสัปดาห์ที่ 4 เรียงตามลำดับ จากมากไปหาน้อยได้ดังต่อไปนี้กลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกาย กลุ่มควบคุมอาหารอย่างเดียว และกลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกายด้วยความร้อน มีอัตราการลดลงจากก่อนการทดลองคิดเป็นร้อยละ 11.63, 11.24 และ 9.48 ตามลำดับ

พงษ์จันทร์ อยู่แพทย์ (2539) ศึกษาถึงการลดน้ำหนักอย่างจับพลันโดยวิธีการงดอาหาร และนำร่วมกับการออกกำลังกายโดยวิธีการวิ่งและกระโดดเชือกที่มีผลต่อความสมบูรณ์ทางกาย ของนักมวยไทยจากค่ายมวยเพชรรัตน์พบว่าความสมบูรณ์ทางกายของนักมวยไทย เมื่อเปรียบเทียบ เวลาเช้าและเย็นในสภาวะปกติพบว่าการดื่มน้ำและการรับประทานอาหารภายใน 5 ชั่วโมง

หลังจากการลดน้ำหนักอย่างเฉียบพลันในตอนเช้าไปประมาณ 3.6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ทำให้ความสมบูรณ์ทางกายของนักมวยกลับสู่สภาพปกติได้ในตอนเย็น

Tuttle (1943) ได้ศึกษาผลของการลดน้ำหนักโดยการทำให้ร่างกายขาดน้ำและลดอาหาร ที่มีผลต่อการตอบสนองทางด้านสรีรวิทยาของนักกีฬามวยปล้ำในระบบต่าง ๆ ได้แก่ ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจและความต้องการออกซิเจนรวม 18 ตัวแปร โดยได้ศึกษาในกีฬามวยปล้ำจำนวน 13 คน (สามารถทำการทดลองได้อย่างสมบูรณ์ที่สุดเพียง 5 คน) มีน้ำหนักระหว่าง 145-217 ปอนด์ ลดน้ำหนักลงระหว่าง 6-10 ปอนด์ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การลดของน้ำหนักอยู่ระหว่าง 3.6-4.9 ปอนด์ กำหนดไว้ 5 เปอร์เซ็นต์โดยใช้วิธีที่นักกีฬามวยปล้ำทั่วไปใช้กัน ซึ่งผู้เข้ารับการทดลองต้องทำการลดน้ำหนักและทดสอบถึง 5 ครั้ง ในวันต่าง ๆ ที่กำหนด พบว่า การลดน้ำหนักด้วยวิธีดังกล่าวไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อการตอบสนองด้านสรีรวิทยาที่ทำการศึกษา ยกเว้น มีการเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจและลดความจุปอดเล็กน้อยเท่านั้น แสดงว่านักกีฬามวยปล้ำจะปลอดภัยหากลดน้ำหนักในระดับที่ทดลองดังกล่าว

Ribisl and Herbert (1970) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่องผลของการให้น้ำชดเชยภายหลังการลดน้ำหนักอย่างรวดเร็ว ที่มีประสิทธิภาพในการทำงานของร่างกายนักมวยปล้ำผู้เข้ารับการทดสอบเป็นนักมวยปล้ำจำนวน 8 คน ทำการทดสอบด้วยจักรยานวัดงานด้วยงาน 450-9 กิโลปอนด์/นาทีกิ ผู้เข้ารับการทดสอบต้องเข้ารับการทดสอบ 3 ครั้ง ครั้งละ 6 นาที ดังนี้

1. ทดสอบก่อนลดน้ำหนัก
2. ทดสอบหลังลดน้ำหนัก 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว
3. ทดสอบหลังลดน้ำหนัก และดื่มน้ำชดเชยแล้ว 5 ชั่วโมง

พบว่า หลังจากลดน้ำหนักตัว สมรรถภาพการทำงานของร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่เมื่อหลังจากดื่มน้ำชดเชยแล้วสมรรถภาพการทำงานของร่างกายลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าหลังจากการเสียเหงื่อแล้วถ้าหากมีเวลาให้พักผ่อนและได้ชดเชยน้ำที่เสียไปสมรรถภาพการทำงานของร่างกายสามารถกลับคืนสู่สภาพปกติ

Sproles (1974 cited in Sawka et al., 1983) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการให้น้ำชดเชย ภายหลังการลดน้ำหนักที่มีต่อการตอบสนองของระบบไหลเวียนโลหิตของนักมวยปล้ำ โดยทำการทดสอบน้ำหนักนักมวยปล้ำจำนวน 14 คน อายุระหว่าง 18-23 ปีของมหาวิทยาลัยคาโรไลนาเหนือ ซึ่งได้รับการฝึกซ้อมมาอย่างน้อย 8 สัปดาห์ ก่อนการทดสอบในการทดสอบน้ำหนักแต่ละระดับในเวลาติดต่อกัน 3-4 วัน และเว้นระยะในการทดสอบห่างกัน 10 วัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนการลดน้ำหนัก
2. ทำการทดสอบก่อนลดน้ำหนักและดื่มน้ำชดเชยแล้ว 5 ชั่วโมง
3. ทำการทดสอบหลังการลดน้ำหนักซึ่งใช้เวลาในการลด 72 ชั่วโมง

พบว่า

1. ภายหลังการลดน้ำหนักตัว 2 ระดับมีอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาตรการสูดดมโลहितแต่ละครั้ง ปริมาตรการสูดดมโลहितใน 1 นาที ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความดันโลหิตสูงสุดไม่แตกต่างกัน

2. หลังจากดื่มน้ำชดเชยแล้ว ปริมาตรการสูดดมโลहितสูงสุดภายใน 1 ครั้ง ดัชนีปริมาตรหัวใจ ต่อปริมาตรสูดดมโลहितใน 1 นาที เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับหลังลดน้ำหนักอัตราการเต้นของหัวใจยังสูงกว่า

Zambraski et al. (1975) ได้ทำการศึกษานักกีฬามวยปล้ำในรัฐโอไฮโอ จำนวน 300 คน ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม ค.ศ. 1973 ถึง 22 กุมภาพันธ์ ค.ศ. 1974 โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงโปรไฟล์ของปัสสาวะก่อนและหลังการแข่งขัน จากผลการศึกษาของโปรไฟล์เกี่ยวกับปัสสาวะของนักมวยปล้ำ แสดงให้เห็นว่าร่างกายของนักมวยปล้ำถูกทำให้ขาดน้ำประมาณ 9-13 เปอร์เซ็นต์ ค่าของความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะของนักมวยปล้ำขณะชั่งน้ำหนักประมาณ 1.028/- 0.0009 แสดงให้เห็นว่านักมวยปล้ำอยู่ในสภาพที่ขาดน้ำ และแม้จะมีเวลาชดเชยถึง 5 ชั่วโมง ค่าของความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะของนักมวยปล้ำก็ยังไม่เปลี่ยนแปลง ยังแสดงให้เห็นว่านักกีฬามวยปล้ำเข้าแข่งขันในสภาพร่างกายที่ขาดน้ำ และหลังจากที่นักมวยปล้ำแข่งขันเสร็จทันที ได้เก็บตัวอย่างปัสสาวะมาวิเคราะห์พบว่า ความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะของนักมวยปล้ำเฉลี่ยประมาณ 1.024/- .003 ซึ่งต่ำกว่าก่อนแข่งขัน ที่น่าสนใจคือ ค่าของโปรตัสเซียมในปัสสาวะของนักกีฬามวยปล้ำสูงกว่าค่าของโปรตัสเซียมในปัสสาวะของนักเรียนที่มิได้เป็นนักกีฬามวยปล้ำถึง 73-182 เปอร์เซ็นต์

Sawka et al. (1983) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องสภาวะการขาดน้ำและการออกกำลังกายเปรียบเทียบระหว่างผลการปรับตัวในสภาวะอากาศร้อน เพศ และสิ่งแวดล้อมต่างกัน โดยทำการทดสอบกับผู้เข้ารับการทดสอบชาย 6 คน และหญิง 6 คน ให้ผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งบนลู่วิ่ง (Treadmill) ในสภาวะอากาศ 3 ระดับ ดังนี้

1. สภาวะอากาศธรรมดา (อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 40 เปอร์เซ็นต์)
2. สภาวะอากาศร้อนแห้ง (อุณหภูมิ 49 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 20 เปอร์เซ็นต์)
3. สภาวะอากาศร้อนชื้น (อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 79 เปอร์เซ็นต์)

พบว่า

1. การออกกำลังกายโดยสภาวะการขาดน้ำและสภาพที่มีน้ำอย่างเพียงพอทำให้อุณหภูมิร่างกายวัดที่ทวารหนัก อุณหภูมิร่างกายที่ผิวหนังเฉลี่ย และระดับความร้อนระหว่างการทดสอบของชายและหญิง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. สภาวะการขาดน้ำจะทำให้อุณหภูมิร่างกายวัดที่ทวารหนัก และอัตราเต้นของชีพจรเพิ่มสูงขึ้นและทำให้ระดับการหลั่งของเหงื่อลดลง ขณะที่อุณหภูมิร่างกายวัดที่ผิวหนังไม่เปลี่ยนแปลง
3. ในสภาวะขาดน้ำการปรับตัวในภาวะอากาศร้อนมีผลทำให้ระดับอุณหภูมิร่างกายวัดที่ทวารหนักและอัตราการเต้นของชีพจรลดลงในสภาพแวดล้อมทั่ว ๆ ไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระดับการเต้นของชีพจรเพียงอย่างเดียวที่ลดลงทั้งในสภาวะอากาศที่ร้อนแห้งและในภาวะอากาศร้อนชื้น
4. การค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่า ทั้งชายและหญิงมีการตอบสนองทางสรีระต่อภาวะการขาดน้ำระหว่างการออกกำลังกายไม่แตกต่างกันและชี้ให้เห็นด้วยว่า สำหรับกลุ่มตัวอย่างในสภาวะการขาดน้ำ สามารถปรับตัวในภาวะอากาศร้อนทำให้อุณหภูมิปกติลดลงในภาวะแวดล้อมทั่วไป แต่การไหลเวียนของเลือดเพียงอย่างเดียวจะลดลงในภาวะอากาศร้อน

การชามานา

ชามานา (Sauna) ได้ถือกำเนิดขึ้นในดินแดนแถบ สแกนดิเนเวีย ในประเทศฟินแลนด์ ภาษาฟินแลนด์เรียกว่า “Suonje” หมายถึง หลุมหรือโพรงที่หิมะปกคลุม สัตว์ป่ามักใช้เป็นที่พักพิงหรือพักผ่อน ต่อมาชาวฟินแลนด์ได้ดัดแปลงสร้างขึ้นเป็นกระท่อมลึกลงไปในพื้นดินเพื่อทำเป็นที่สำหรับอบตัวด้วยไอร้อน ซึ่งถือว่าเป็นต้นกำเนิดของชามานาตามแบบฉบับของชาวฟินแลนด์ ในปัจจุบันเป็นการอบร่างกายด้วยไอร้อนที่เกิดขึ้นจากเตาซึ่งเผาถ่านหินจนร้อน หรือทำให้เกิดความร้อนด้วยระบบไฟฟ้าในห้องที่สร้างด้วยไม้ ชามานาถูกนำมาใช้กับนักกีฬาตั้งแต่ว่าปี ค.ศ. 1936 ในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกที่เมืองเบอร์ลิน ประเทศสหพันธ์รัฐเยอรมัน ต่อมาในปี ค.ศ. 1972 ที่เมืองนิวนิคประเทศเดียวกัน ในระหว่างที่มีการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกนักกีฬาได้มีการใช้ชามานากันอย่างแพร่หลาย และเป็นวิธีการหนึ่งที่นักกีฬากันจำนวนมากนิยมใช้ เนื่องจากไม่ได้ให้ผลเฉพาะลดความเครียดของกล้ามเนื้อเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผ่อนคลายทั้งร่างกายทำให้นักกีฬาลืมความเครียดจากการแข่งขันหรือการฝึกซ้อมที่หนัก ช่วยรักษาสุขภาพความสมบูรณ์ของร่างกาย ร่างกายมีภูมิคุ้มกันที่ดี และยังเป็นการส่งเสริมความสามารถได้ดีอีกวิธีหนึ่ง (Werner, 1982)

อุณหภูมิในห้องอบชานา

อุณหภูมิกายปกติของมนุษย์จะอยู่ที่ 37.5 องศาเซลเซียส แต่ในห้องอบชานาจะใช้ อุณหภูมิในระหว่าง 50-75 องศาเซลเซียส (Mihael, 2002) สอดคล้องกับ Lasse (2006) ที่ได้กล่าวไว้ว่าการชานาที่มีอุณหภูมิมากกว่า 40 องศาเซลเซียส จะทำให้อุณหภูมิภายในร่างกายเพิ่มสูงขึ้น ทำให้หลอดเลือดฝอยบริเวณผิวหนังและภายในกล้ามเนื้อขยายตัว มีผลทำให้การไหลเวียนเลือดเพิ่มมากขึ้น

ความชื้นของอากาศในห้องอบชานา

จิตรลดา รโหฐาน (2531) ได้กล่าวไว้ว่าการวัดความชื้นในอากาศที่นิยมกันมากและที่ใช้โดยทั่วไป คือการวัดความชื้นในอากาศด้วยความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity) ซึ่งสอดคล้องกับ อำพร ศรียาภัย (2544) ที่กล่าวไว้ว่า ความชื้นของอากาศที่เกิดขึ้นในห้องอบชานาคือ ความชื้นสัมพัทธ์

และค่าเปอร์เซ็นต์จะอยู่ในระหว่าง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับว่าใช้ความร้อนมากแค่ไหน ในอุณหภูมิที่ต่ำจะมีน้ำและความชื้นมากกว่า อุณหภูมิที่สูงก็จะมีความชื้นน้อยกว่าซึ่งเป็นผลดีกว่า ห้องที่ใช้ออบชานา จะสร้างด้วยไม้สนหรือไม้อื่น ๆ ที่สามารถเก็บความชื้นจากอากาศและความร้อนในห้องได้ดี โดยมีเทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer) สำหรับวัดอุณหภูมิและไฮโกรมิเตอร์ (Hygrometer) สำหรับวัดความชื้นของอากาศที่เกิดขึ้นในห้องชานา ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิได้

หลักการของชานา

อาศัยหลักการทำงานแบบ Contrast bath คือใช้ความร้อนสลับกับเย็น ซึ่งส่งผลให้เกิดการขยายตัวและหดตัวของหลอดเลือดสลับกัน โดยการใช้ความร้อนแห้งจากหินที่ถูกเผาและดูดซับความร้อนในเตาชานาสะสมไว้ในตัวแล้วถ่ายเทความร้อนออกมาในรูปแบบของการพาความร้อน (Convection) แล้วหลังจากนั้นให้อาบน้ำเย็นหรือแช่ตัวในอ่างน้ำเย็นทันที (อำพร ศรียาภัย, 2544)

ผลทางสรีรวิทยาจากการชานา

Donald (1978) กล่าวว่าไว้ว่าการชานาทำให้อุณหภูมิในร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ดังต่อไปนี้

1. เพิ่มอุณหภูมิของร่างกาย โดยที่อุณหภูมิผิวกายอาจเพิ่มสูงถึง 40 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิของร่างกายจะอยู่ระหว่าง 33-38.5 องศาเซลเซียส หลอดเลือดใต้ผิวหนังขยายตัว ทำให้เลือดไหลผ่านเพิ่มมากขึ้น ไขมันจะเปิดกว้างออกเพื่อระบายความร้อนจากร่างกาย ทำให้มีเหงื่อออกจากร่างกายจะเสียเหงื่อประมาณ 400-1000 กรัมต่อการเข้าชานา 1 ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำในร่างกาย ความสามารถในการหลั่งเหงื่อ ความร้อน และความชื้นในห้องชานา

2. กระตุ้นการไหลเวียนโลหิตและการทำงานของเมตาบอลิซึม จากการที่ร่างกายได้รับความร้อนและความเย็นสลับกันจะทำให้เกิดการขยายตัว (Vasodilatation) และการหดตัว

(Vasoconstriction) ของหลอดเลือดได้ผิวหนังสลับกันทำให้เลือดไหลผ่านบริเวณผิวหนังเพิ่มขึ้น

3. ช่วยเคลื่อนย้ายของเสีย (Metabolic waster) ผลต่อเนื่องจากการที่มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น การขยายและหดตัวของหลอดเลือดได้ผิวหนังสลับกัน มีการไหลเวียนมากขึ้น เกิดการหมุนเวียนของโลหิตช่วยนำ ของเสียออกไปกำจัดได้เร็วขึ้น นอกจากนี้จากการที่มีการเปิดของรูขุมขนจะทำให้มีเหงื่อออกมากกว่าปกติ ของเสียส่วนหนึ่งถูกขับออกมาพร้อมกับเหงื่อ

4. อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) เพิ่มขึ้นอาจถึง 120-130 ครั้ง/ นาที ปริมาณเลือดที่ถูกส่งออกจากหัวใจ (Cardiac output) ต่อนาทีเพิ่มขึ้นความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic) เพิ่มขึ้น

5. ระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic nervous system) ทำงานมากขึ้นเนื่องจาก ร่างกายต้องปรับสภาพร่างกายเมื่อได้รับความร้อนและความเย็นสลับกัน ระบบประสาทถูกกระตุ้น อวัยวะ ที่ถูกควบคุมด้วยระบบประสาทชนิดนี้ โดยเฉพาะหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิต สามารถปรับตัวต่อสภาพการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ได้ดีขึ้น

6. ฮอรโมนต่าง ๆ โดยเฉพาะฮอรโมนที่ผลิตจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า (Anterior pituitary gland) และจากต่อมหมวกไต (Adrenal gland) มีการทำงานเพิ่มมากขึ้นซึ่งจะช่วยส่งเสริมสมรรถภาพในการทำงาน

ผลทางด้านจิตใจจากการอาบน้ำ

1. ทำให้รู้สึกผ่อนคลาย
2. ช่วยลดความวิตกกังวล
3. มีสมาธิเพิ่มขึ้น
4. เกิดความรู้สึกสดชื่น กระปรี้กระเปร่า

ประโยชน์ของการอาบน้ำ

1. กล้ามเนื้อผ่อนคลาย ลดการเกร็ง
2. เพิ่มการไหลเวียนเลือด
3. ช่วยขับถ่ายและระบายของเสียได้เร็วขึ้น
4. เพิ่มความยืดหยุ่นของข้อต่อและกล้ามเนื้อ
5. อาการเจ็บระบบกล้ามเนื้อลดลง
6. เร่งให้เกิดกระบวนการซ่อมแซมเร็วขึ้น
7. ระบบประสาทอัตโนมัติทำงานได้ดีขึ้น

ข้อควรปฏิบัติในการชาน้ำ

1. ต้องอาบน้ำทำความสะอาดร่างกายและเช็ดตัวให้แห้งก่อนเข้าห้องชาน้ำทุกครั้ง เพื่อล้างสิ่งสกปรกที่ติดตัวมา
2. ควรเข้าห้องชาน้ำ 2 หรือ 3 รอบ สลับกันกับระหว่างช่วงที่มีเหงื่อออกและช่วงที่เย็น (อาบหรือราดหรือแช่น้ำเย็น)
3. เข้าห้องชาน้ำรอบละ 10 ถึง 20 นาที โดยขึ้นอยู่กับความแตกต่างและวัตถุประสงค์ของแต่ละบุคคล
4. ในระยะที่ใช้ความเย็นเป็นระยะสำคัญที่ต้องมี อาจเริ่มด้วยการใช้อากาศที่เย็น อาบน้ำเย็นหรือการแช่ตัวในน้ำเย็น ต้องทำหลังจากอบไอร้อนมาแล้วอย่างรวดเร็วทันทีทันใด
5. หลังจากออกจากห้องชาน้ำควรอาบน้ำเย็นทุกครั้ง และพักอย่างน้อย 10-15 นาที เพื่อให้ร่างกายมีการปรับตัว อาจทำการนวดตัวเพื่อช่วยให้สบายขึ้นอีกก็ได้
6. ควรดื่มน้ำธรรมดา น้ำแร่ น้ำชา น้ำผลไม้ หรือเครื่องดื่มผสมเกลือแร่ต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในนักกีฬา

ในการประยุกต์ใช้ความร้อนประเภทต่าง ๆ กับร่างกาย เช่น การประคบร้อน การอบ ความร้อน การชาน้ำ การแช่น้ำอุ่น เป็นต้น ผู้ใช้จะต้องคำนึงถึงข้อห้ามและข้อควรระวังดังต่อไปนี้

1. ข้อห้ามอย่างเด็ดขาด

- 1.1 เป็นเนื้องอกชนิดร้ายแรง (Malignant tumors) ผลจากความร้อน จะมีผลไปเพิ่มการทำงานของเซลล์เนื้องอก เพิ่มอัตราการแบ่งตัวแบบทวีคูณ (Mitosis) ทำให้มีการแพร่กระจายของเซลล์เนื้องอกไปยังบริเวณอื่น ๆ เร็วขึ้น
- 1.2 ผู้ที่ใช้ Pacemakers และผู้ที่เป็โรคหัวใจชั้นรุนแรง ความร้อนจะไปกระตุ้นศูนย์ควบคุมความร้อน แล้วส่งสัญญาณมาเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจทำให้จังหวะการเต้นของหัวใจผิดปกติ (Rhythm irregularity)

1.3 หญิงมีครรภ์ (Pregnancy) ความร้อนจะมีผลต่อเนื้อเยื่อของตัวอ่อน (Embryonic tissue) และรบกวนต่อเลือดที่ไปเลี้ยงรก (Placenta)

1.4 ผู้ที่เป็นวัณโรค (Tuberculosis) เชื้อวัณโรคที่ยังอยู่ในระยะแพร่กระจาย (Active phase) เมื่อได้รับความร้อนจะกระจายไปสู่บริเวณอื่น ๆ ได้โดยผ่านทางกระแสเลือดทำให้มีการแพร่ของเชื้อไปยังบริเวณอื่น ๆ

1.5 มีไข้สูง (Fever) ในภาวะที่มีไข้ Set point ของศูนย์ควบคุมความร้อนจะสูงกว่าเดิม ทำให้อุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้น เมื่ออุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้นทำให้ชักหรือหมดสติได้

2. ข้อควรระวัง

2.1 ผู้ที่มีปัญหาทางระบบหลอดเลือด (Arterial and venous circulation disorders) ในผู้ที่มีปัญหาหลอดเลือดแข็งตัว (Atherosclerosis) ทำให้ขยายตัวได้ลำบากและในกรณีที่มีลิ่มเลือด (Thrombosis) เมื่อได้รับความร้อนจะทำให้เส้นเลือดขยายตัวส่งผลให้ก้อนหรือลิ่มเลือดหลุดเข้าไปสู่กระแสเลือด (Embolism) อาจเป็นอันตรายได้ถ้าไปอุดตันเส้นเลือดที่สมองหรือเส้นเลือดสำคัญอื่น

2.2 ผู้ที่มีปัญหาโรคหัวใจและการหายใจไม่ปกติ การที่ได้รับความร้อนจะเพิ่มการไหลเวียนโลหิตเพิ่มการทำงานของหัวใจ และเพิ่มอัตราการหายใจ ในผู้ที่มีปัญหาจะไม่สามารถปรับการทำงานของหัวใจ และการหายใจได้

2.3 ผู้ที่มีการรับรู้ความรู้สึกลดลง (Hyposensitivity) ทำให้ไม่สามารถบอกถึงระดับของอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงได้จะเป็นอันตรายมากในกรณีที่มีอุณหภูมิสูง

2.4 ผู้ที่มีแผลเลือดออก (Hemorrhage) รวมไปถึงผู้ที่มีแผลในกระเพาะอาหาร (Gastric ulcer) ผู้ที่มีประจำเดือน (Menstruation) การที่ได้รับความร้อนเพิ่มขึ้นจะทำให้เลือดออกมากเกินปกติอาจเป็นอันตรายต่อร่างกายได้

2.5 ผู้มีอาการมึนงง วิงเวียนศีรษะ อึดอัด ตัวร้อนผิดปกติ ระบบการไหลเวียนที่เปลี่ยนไปและความร้อนที่ได้รับเพิ่มมากขึ้นจะทำให้มีอาการมากขึ้นได้

2.6 ผู้ที่มีชีพจรขณะพักเต้นเร็วและแรงผิดปกติ การที่ได้รับความร้อนเพิ่มขึ้นจะทำให้อัตราการเต้นของชีพจรสูงขึ้นอีกทำให้เกิดอันตรายได้

2.7 ผู้ที่เพิ่งรับประทานอาหารมาใหม่ ๆ (ไม่เกิน 1 ชั่วโมง) การเข้าห้องซาวน่าทำให้มีการไหลเวียนของโลหิตไปที่บริเวณผิวหนังมากขึ้น ทำให้การไหลเวียนของโลหิตที่กระเพาะอาหารลดลง ส่งผลให้ระบบการย่อยอาหารผิดปกติ

จิเรช เอกะกุลนันต์ (2540) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลการลดน้ำหนักอย่างรวดเร็วระหว่างวิธีการวิ่งและซาวน่าที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักมวยสากลสมัครเล่นกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่กำลังเตรียมตัวเข้าแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยจำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มที่ลดน้ำหนักโดยการวิ่งและกลุ่มลดน้ำหนักโดยวิธีซาวน่าให้กลุ่มทดลองทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนลดน้ำหนัก และทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายหลังลดน้ำหนักนำข้อมูลทั้ง 2 วิธีมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติ พบว่า ผลการลดน้ำหนักอย่างรวดเร็วระหว่างวิธีการวิ่งและซาวน่ามีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักมวยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชัยพร หลักคำ (2533) ได้ศึกษาถึงผลของการลดน้ำหนักอย่างรวดเร็วที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกาย องค์ประกอบทางเคมีและอิเล็กโตรไลต์และลักษณะทางโลหิตวิทยาของ

นักยูโดชายจากนักกีฬาของวิทยาลัยพลศึกษาสมุทรสาคร จำนวน 12 คน ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬา วิทยาลัยพลศึกษาครั้งที่ 14 ระหว่างวันที่ 1-10 ธันวาคม พ.ศ. 2531 ณ สนามกีฬาแห่งชาติ ในการทดลอง ครั้งแรกทดสอบนักกีฬาในสภาวะปกติก่อนนักกีฬาลดน้ำหนัก 2 วัน โดยที่ให้นักกีฬาลดน้ำหนัก ได้รับประทานอาหารและเครื่องดื่มตามปกติเปรียบเทียบกับการลดครั้งที่ 2 ซึ่งนักกีฬาจะลดน้ำหนัก ตามรุ่นที่เข้าแข่งขันตั้งแต่เช้าจนถึงเวลาชั่งน้ำหนัก คือ 08.00 น. จะประกอบไปด้วยการงด รับประทานอาหารและน้ำ การออกกำลังกายโดยการวิ่งกระโดดเชือก และการอบอุ่นในเต็นท์ ที่อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส ที่ระดับความชื้น 59 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักเฉลี่ยของนักกีฬาที่ลดลง 1.29 ± 0.2 กิโลกรัม (2-2.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว) ผลจากการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ของนักกีฬาหลังจากการลดน้ำหนักแล้วพบว่าความสามารถที่ทำงานระดับชีพจร 170 ครั้ง/ นาที เพิ่มขึ้น แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างก่อนและหลังลดน้ำหนักทำนองเดียวกันกับการกระโดด สูง แรงบีบมือ แรงเหยียดแขน ก็ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอิเล็กโตรไลต์ มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่าระดับขององค์ประกอบทางเคมีของเลือดเปลี่ยนแปลง อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาพบว่าเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือด ขาวเพิ่มขึ้น

ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้

ปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายรับเข้าไปให้เซลล์ใช้ในหนึ่งนาที เรียกว่า Oxygen consumption (VO_2) ส่วนปริมาณสูงสุดของออกซิเจนที่ร่างกายสามารถรับเข้าไปให้เซลล์ใช้ได้ ต่อช่วง 1 นาที เรียกว่า Maximum oxygen consumption หรือ ค่าความสามารถในการจับออกซิเจน สูงสุด (VO_2 max หรือ max VO_2) ค่าความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดนี้จะแสดงให้เห็นถึง ประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานของร่างกาย ซึ่งความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของ แต่ละคนจะไม่เท่ากัน ก่อนที่คนเราจะมีอายุเข้าสู่วัยรุ่น ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ของผู้หญิงจะอยู่ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ของอายุ 25 ปี (Burrill, 1999; Morehouse & Miller, 1976, p. 148)

เมื่อร่างกายเริ่มเปลี่ยนสภาพจากขณะพักมาเป็นการออกกำลังกายค่าความสามารถสูงสุด ในการนำออกซิเจนไปใช้ จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ การออกกำลังกายเป็นระยะเวลานาน ๆ โดยใช้ กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ซึ่งมีความหนักเป็นตัวกำหนดมีระยะเวลาที่เพียงพอ จะทำให้ค่าความสามารถ สูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ เพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันในนักกีฬาที่ทำการฝึกความอดทน ค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ จะสูงกว่าคนปกติ ในนักวิ่งมาราธอนที่ทำการฝึก ความอดทนเป็นประจำ จะพบว่าปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายรับเข้าไปมีมากขึ้นเป็น 10-20 เท่าและ

เมื่อเปรียบเทียบกับนักกีฬาด้วยกันเองมักพบว่า นักกีฬาที่ทำการฝึกความอดทน มักมีความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ สูงกว่านักกีฬาประเภทอื่น

ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดมีความแตกต่างกันออกไปตามสถานะภาพทางเพศ อายุ ขนาดรูปร่าง โดยจะเพิ่มขึ้นตามอายุซึ่งจะสูงเมื่ออายุ 20-25 ปี ในเพศหญิงและ 25-30 ปี ในเพศชาย หลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดลง โดยทั่วไปเพศชายจะมีความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดประมาณ 50 มล./กก./นาที่ ส่วนเพศหญิงมีค่าประมาณ 40 มล./กก./นาที่ และหลังจากช่วงอายุดังกล่าวสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดจะคงระดับ และค่อย ๆ ลดต่ำลง ซึ่งการออกกำลังกายแบบแอโรบิกจะส่งผลต่อการพัฒนาระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ หรือช่วยรักษาระดับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดไว้ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์, 2536)

ปัจจัยที่กำหนดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย

ประทุม ม่วงมี (2527, หน้า 209-210) ได้กล่าวว่า ออกซิเจนถูกส่งไปให้กล้ามเนื้อใช้ได้มาก หรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยอยู่ 4 ประการ คือ

1. ปริมาณของอากาศที่เข้าสู่ปอด (Minute ventilation) เมื่ออากาศเข้าสู่ปอดมาก ไม่ว่าจะเป็นเพราะในขณะออกกำลังกายหรือ การที่มีความจุปอด (Vital capacity) เพิ่มขึ้น จะทำให้ความดันของออกซิเจน (P_{O_2}) ภายในปอดมีมากขึ้น การฟุ้งกระจาย การไหลของก๊าซสู่ภายในเซลล์มากขึ้น
2. ความสามารถของโลหิตที่รับออกซิเจนเข้าไปได้ ตัวการสำคัญในการจับออกซิเจนเข้าสู่กระแสเลือด ได้แก่ ฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) หากมีจำนวนมากก็สามารถพาออกซิเจนไปใช้ได้มากขึ้น
3. ความต้องการออกซิเจนของเนื้อเยื่อ หมายถึง ความจำเป็นที่ต้องสร้างพลังงานโดยใช้ ออกซิเจน ในกิจกรรมที่ต้องออกแรงติดต่อกันเป็นเวลานานร่างกายใช้ออกซิเจนไปมากถึงต้องมีมาก นำเอาออกซิเจนจากบรรยากาศมาทดแทนออกซิเจนที่เสียไป
4. ปริมาณเลือดที่ฉีดออกจากหัวใจในเวลา 1 นาที (Cardiac output) หากหัวใจดันเลือดออกมาจากหัวใจมากเท่าใดการใช้ออกซิเจนก็จะมากไปด้วยจะเห็นได้ว่า สิ่งที่กำหนดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนนั้น มาจากการทำงานของระบบไหลเวียนและระบบหายใจนั่นเอง การทำงานของหัวใจและหลอดเลือดนั้นมีความสัมพันธ์กับระบบหายใจ ดังนั้นผู้ถูกทดสอบที่มีสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดอยู่ในเกณฑ์ที่ดีจะต้องมีการประสานงานที่ดีของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

ณัฐพล ไตรเพิ่ม (2546) ได้อธิบายถึงความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 อย่างคือ

1. ประสิทธิภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular system)

หลังทำงานที่หนัก และต่อเนื่องนาน ๆ กล้ามเนื้อต้องอาศัยอาหาร และออกซิเจนมาช่วยในการสร้างพลังงาน สิ่งเหล่านี้จะมาถึงกล้ามเนื้อได้โดยส่งผ่านทางกระแสเลือด นอกจากนี้เลือดยังจะช่วยนำของเสียที่มีอยู่ในเลือดไปสลาย จะเป็นได้ว่าเลือดเป็นตัวลำเลียงที่มีประโยชน์มหาศาล การที่เลือดจะไหลเวียนได้ดีหรือไม่ขึ้น หัวใจและหลอดเลือดมีส่วนสำคัญยิ่งที่จะกำหนดประสิทธิภาพการไหลเวียนของเลือด นั่นคือ ยิ่งหัวใจและหลอดเลือดมีประสิทธิภาพการทำงานดีเท่าใด การลำเลียงอาหาร ออกซิเจน ไปกล้ามเนื้อ และการนำของเสียออกจากกล้ามเนื้อก็จะมีประสิทธิภาพดีขึ้นเท่านั้น องค์ประกอบพื้นฐานทางสรีรวิทยาสามารถบ่งถึงประสิทธิภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) ความดันโลหิต (Blood pressure) ปริมาณเลือดที่ส่งออกจากหัวใจใน 1 นาที (Cardiac output) ปริมาณเลือดที่หัวใจบีบแต่ละครั้ง (Stroke volume) เป็นต้น

2. ประสิทธิภาพการทำงานของระบบหายใจ (Respiratory system) การทำงานของปอด

ด้วยการนำเอาออกซิเจนเข้าแล้วส่งผ่านกระแสเลือด และนำของเสียออกมาทำลายได้เร็วขึ้น ดังนั้น ประสิทธิภาพการทำงานของระบบหายใจจึงเป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพการเพิ่มของออกซิเจน องค์ประกอบพื้นฐานทางสรีรวิทยา ได้แก่ ความจุปอด (Vital capacity) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนก๊าซ เป็นต้น

Saltin (1964) ได้ศึกษาผลของการสูญเสียน้ำต่อสมรรถภาพการทำงานของร่างกาย ในแบบแอโรบิก และแอนแอโรบิก ทั้งนี้มุ่งที่จะศึกษาความเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด อัตราการเต้นของหัวใจ ความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดและปฏิกิริยาตอบสนองของระบบไหลเวียนเลือดของการออกกำลังกายหลังการสูญเสียน้ำ โดยใช้ผู้ทดลองจำนวน 10 คน ถีบจักรยานวัดงานด้วยปริมาณ 3 ระดับคือ 45 เปอร์เซ็นต์ 74 เปอร์เซ็นต์และ 100 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณงานสูงสุดของแต่ละคน ในภาวะก่อนสูญเสียน้ำกับหลังสูญเสียน้ำไปแล้ว 90 นาที การทำให้สูญเสียน้ำ โดยการอบความร้อนในห้องที่อุณหภูมิสูง ออกกำลังกายหรือทั้ง 2 อย่างรวมกันเป็นเวลา 2.5-4 ชั่วโมง น้ำหนักตัวลดหายไป คือ 1.7-4.6 กิโลกรัม ผลปรากฏว่าที่ระดับ 45 เปอร์เซ็นต์ และ 74 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณงานสูงสุดหลังการสูญเสียน้ำอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไม่ลดลง กรดแลคติกในเลือดลดลงปริมาตรสูบน้ำเลือดของหัวใจแต่ละครั้ง (Stroke volume) ลดลงแต่ปริมาตรสูบน้ำเลือดใน 1 นาที (Cardiac output) ไม่เปลี่ยนแปลง

Fogelholm (1994) ได้ทำการศึกษาผลของการลดน้ำหนักที่มีต่อสมรรถภาพของนักกีฬา พบว่า นักกีฬาจะลดน้ำหนักอย่างรวดเร็วภายในระยะเวลา 12-96 ชั่วโมง และลดน้ำหนักอย่างค่อยเป็นค่อยไป ใช้เวลามากกว่า 1 สัปดาห์ และยังพบอีกว่าการลดน้ำหนักอย่างรวดเร็วทำให้พลาสมา ไกลโคเจนในกล้ามเนื้อสมรรถภาพเชิงแอโรบิก สมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิก ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไป และ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้นลดลง การลดน้ำหนักอย่างค่อยเป็นค่อยไป ไม่มีผลกระทบต่อสมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิก ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไป และ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและอาจจะเพิ่มขึ้นภายหลังการลดน้ำหนักอย่างค่อยเป็นค่อยไป การลดน้ำหนักอย่างรวดเร็วของนักกีฬานั้นไม่ควรเกิน 4 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัวและการลดน้ำหนักอย่างค่อยเป็นค่อยไป จะอยู่ในช่วง 0.5-1 กิโลกรัม/ สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของสุพิช จันทะสิทธิ์ (2546) ที่ได้ทำการศึกษากการลดน้ำหนักอย่างรวดเร็ว และการลดน้ำหนักที่ใช้ระยะเวลานานที่มีผลต่อสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน สมรรถภาพการไม่ใช้ออกซิเจน และเวลาปฏิกิริยาตอบสนองในนักมวยสากลสมัครเล่น กลุ่มตัวอย่างนักมวยสากลสมัครเล่นโรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น อายุระหว่าง 16-18 ปี จำนวน 12 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 6 คน กลุ่มที่ 1 ให้ลดน้ำหนักอย่างรวดเร็วภายใน 2 ชั่วโมง ลดให้ได้ 4 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว กลุ่มที่ 2 ให้ลดน้ำหนักที่ใช้ระยะเวลานาน 3 สัปดาห์ลดให้ได้ 4 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว พบว่าการลดน้ำหนักอย่างรวดเร็วมีผลต่อสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน สมรรถภาพการไม่ใช้ออกซิเจนและเวลาปฏิกิริยาตอบสนองลดลงอย่างชัดเจนและการลดน้ำหนักที่ใช้ระยะเวลานาน 3 สัปดาห์ จะมีผลต่อสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนของร่างกายดีขึ้น มีผลต่อสมรรถภาพการไม่ใช้ออกซิเจนของร่างกายลดลงเล็กน้อยและมีผลต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองดีขึ้น

Bock, Fox and Bowers (1967) ได้ศึกษาผลของการลดน้ำหนักตัวที่รุนแรงต่อระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ โดยทำการทดลองกับนักมวยปล้ำของมหาวิทยาลัยไอโอวา จำนวน 10 คน อายุระหว่าง 17-20 ปี แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ผู้ถูกทดลองต้องออกกำลังกายด้วยการถีบจักรยานวัดงาน ก่อนกับหลังการลดน้ำหนักคนละ 2 ครั้ง เพื่อวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายที่ลดคือ 0.4-3.8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว โดยกลุ่มทดลองกลุ่มแรกถีบจักรยานก่อนและหลังการลดน้ำหนักด้วยการจำกัดน้ำ และกลุ่มที่สองชดเชยน้ำหนักที่เสียไปด้วยการกินอาหารและดื่มน้ำ ผลปรากฏว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายของทั้งสองกลุ่มหลังการลดน้ำหนักไม่แตกต่างกันกับก่อนลดน้ำหนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่าการลดน้ำหนักร่างกายเพียง 3.8 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้เวลาในการลดน้ำหนักนานจะไม่มีผลต่อระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

Craig and Cumming (1966) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่อง ผลของการสูญเสียน้ำที่มีต่อการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยทำการทดสอบกับผู้เข้ารับการทดสอบ 9 คน ในห้องที่มีอุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส คนละ 2 ครั้ง ครั้งแรกให้ผู้เข้ารับการทดสอบเดินบนลู่วิ่ง (Treadmill) จนหมดแรงบันทึกเวลาที่เดินได้ และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด แล้วให้ผู้เข้ารับการทดสอบนอนอยู่ในนั้นเพื่อให้เสียเหงื่อเป็นเวลา 5-6 ชั่วโมง แล้วจึงให้เดินบนลู่วิ่งอีกครั้งหนึ่ง บันทึกเวลาที่เดินได้และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด เช่นเดียวกันกับการก่อนการเสียเหงื่อ ในการทดสอบครั้งนี้ทำเช่นเดียวกับครั้งแรก แต่ให้ผู้ทดสอบดื่มน้ำชดเชยได้ระหว่างการเสียเหงื่อ ผลการศึกษาพบว่า ในภาวะร่างกายสูญเสียน้ำแล้วไม่ดื่มน้ำ (เสียร้อยละ 4.3 ของน้ำหนักตัว) ระยะเวลาในการเดินลดลง ร้อยละ 48 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดลดลงร้อยละ 27 ระยะเวลาในการเดินลดลงร้อยละ 22 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดลดลงร้อยละ 10

การทดสอบออสตรานด์-ไรห์มิง

Astrand-Rhvmiing test เป็นแบบทดสอบปริมาตรการใช้ออกซิเจนสูงสุดในห้องปฏิบัติการ โดยทั่วไปด้วยจักรยานวัดงาน (Bicycle ergometer) ในระดับความหนักของงานเกือบสูงสุด (Submaximal) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ประหยัดเวลาในการดำเนินการ จักรยานวัดงานที่ใช้ในการทดสอบต้องสามารถตั้งระดับความหนักของงานได้ นอกจากนั้นยังต้องมีนาฬิกาจับเวลาและผู้เชี่ยวชาญในการทดสอบ การทดสอบจะใช้เวลาประมาณ 6 นาที โดยทำการวัดอัตราการเต้นหัวใจทุก ๆ นาที และในตอนท้ายของการทดสอบ อัตราการเต้นของหัวใจควรอยู่ภายในช่วงที่กำหนดตามระดับความหนักของงาน (ระหว่าง 120-170 ครั้ง/ นาที)

ขั้นตอนในการทดสอบ

1. ปรับอานจักรยานวัดงานเพื่อให้ขาของผู้รับการทดสอบเกือบเหยียดตรงเมื่อเท้าอยู่ในจุดต่ำสุด
2. ระหว่างทดสอบให้ขี่จักรยานด้วยความเร็วคงที่ที่ 50 รอบ/ นาที เป็นเวลา 6 นาที
3. ปรับความหนักของจักรยานวัดงานให้เหมาะสมกับวัย น้ำหนัก สุขภาพ สำหรับผู้หญิงทั่วไปใช้ความหนักของงานที่ 300 kpm (Kilopound per meter) หรือ 450 kpm สำหรับผู้ชายทั่วไปใช้ความหนักของงาน 300 kpm หรือ 600 kpm สำหรับผู้หญิงที่มีสมรรถภาพดีใช้ความหนักของงาน 450 kpm หรือ 600 kpm สำหรับผู้ชายที่มีสมรรถภาพดีใช้ความหนักของงาน 600 kpm หรือ 900 kpm
4. ขี่จักรยานเป็นเวลา 6 นาที โดยมีการวัดอัตราการเต้นของหัวใจระหว่าง 10 วินาทีสุดท้ายของทุกนาที คำนวณอัตราการเต้นของหัวใจ โดยบันทึกเวลาที่หัวใจเต้น 30 วินาที จากนั้นนำไปแปลงเป็นจำนวนครั้งต่อนาที

5. หาค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจสองช่วงสุดท้าย (นาทีก่อนที่ 5 และ นาทีก่อนที่ 6) หากอัตราการเต้นของหัวใจในนาทีก่อนที่ 5 และนาทีก่อนที่ 6 ต่างกันเกิน 5 ครั้งต่อนาที ให้ใช้จิกรยานต่อไปอีกสองสามนาที หากอัตราการเต้นของหัวใจยังคงเพิ่มขึ้นหลังจากจิกรยานเกิน 6 นาทีไปแล้ว ให้หยุดการทดสอบและให้ผู้ทดสอบพักเป็นเวลาประมาณ 15-20 นาที แล้วจึงให้ทดสอบใหม่อีกครั้ง โดยตั้งความหนักของจิกรยานวัดงานให้ต่ำกว่าเดิม ค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจควรอยู่ระหว่างช่วงที่กำหนดตามระดับความหนัก

การสร้างพลังงานแบบแอนแอโรบิกของกล้ามเนื้อ

กล้ามเนื้อลายเป็นกล้ามเนื้อได้อำนาจจิตใจ (Voluntary muscle) ทำงานภายใต้การควบคุมและสั่งการของระบบประสาทส่วนกลาง เป็นแหล่งกำเนิดของแรงที่ทำให้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเคลื่อนไหวตามความต้องการ สมรรถภาพทางกายและความสามารถทางการกีฬาประเภทต่าง ๆ นั้นขึ้นอยู่กับลักษณะโครงสร้างของกล้ามเนื้อลายที่มีอยู่ในบุคคลนั้น นอกจากนี้กล้ามเนื้อลายยังเป็นกล้ามเนื้อที่มีความเร็วในการตอบสนองเร็วที่สุด และมีความตึงตัวขณะพักต่ำสุด (ประทุม ม่วงมี, 2527, หน้า 50) รวมถึง จิตกร ศิริสุขเจริญพร (2540, หน้า 9) ได้ให้ความหมายของกล้ามเนื้อลายไว้ตรงกัน คือ เป็นกล้ามเนื้อที่ทำงานภายใต้อำนาจจิตใจลักษณะเซลล์รูปร่างทรงกระบอก และเป็นกล้ามเนื้อที่พบเห็นอยู่ทั่วไป

กล้ามเนื้อลายจะทำงานโดยอาศัยพลังงานของเอทีพีในการหดตัวหรือคลายตัว จากการกระตุ้นของประสาทกล้ามเนื้อ โดยปกติกล้ามเนื้อจะทำงานเป็นคู่ ๆ หรือเป็นกลุ่ม ถ้ากลุ่มหนึ่งทำหน้าที่เหยียดออก อีกกลุ่มหนึ่งซึ่งอยู่ในด้านตรงกันข้ามก็ทำหน้าที่งอเข้า การทำงานจะผสมผสานกันทำให้การเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างนุ่มนวล และเกิดการเคลื่อนไหวตามที่ต้องการในการทำงานของกล้ามเนื้อจะต้องได้รับคำสั่งจากระบบประสาท การกระตุ้นให้เกิดการหดตัวและคลายตัวหนึ่งครั้งใช้เวลาประมาณ 0.1 วินาที ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระยะดังนี้

1. ระยะเตรียมตัว (Latent period) เป็นระยะเวลาที่เริ่มตอบสนองต่อสิ่งเร้า หลังจากสิ่งเร้ามากระตุ้น ใช้เวลา 0.01 วินาที
2. ระยะหดตัว (Period of contraction) ใช้เวลา 0.04 วินาที
3. ระยะคลายตัว (Period of relaxation) ใช้เวลา 0.05 วินาที (จิตกร ศิริสุขเจริญพร, 2540, หน้า 11) สรุป กล้ามเนื้อลายเป็นกล้ามเนื้อที่อยู่ได้อำนาจจิตใจ ทำงานโดยการควบคุมของระบบประสาทส่วนกลาง มีความเร็วสูงสุดในการตอบสนอง มีความตึงตัวขณะพัก ต่ำสุด ต้องอาศัยพลังงานเอทีพี ในการหดตัวหรือการคลายตัว โดยที่สมรรถภาพทางกายและความสามารถทางการกีฬาประเภทต่าง ๆ นั้น จะขึ้นอยู่กับลักษณะโครงสร้างของกล้ามเนื้อลายในแต่ละบุคคล

ลักษณะการหดตัวของกล้ามเนื้อลาย

กล้ามเนื้อลายเป็นกล้ามเนื้อที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว โดยที่ พิชิต ภูติจันทร์, แคมชาดิ วิริยาภิรมณ์ ธงชัย วงศ์เสนา และชัยวิชญ์ ภู่งามทอง (2533, หน้า 18) จูติกร ศิริสุขเจริญพร (2540, หน้า 11) ได้ให้ความหมายตรงกันว่า การหดตัวของกล้ามเนื้อแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. การหดตัวแบบไอโซโทนิค (Isotonic contraction หรือ Dynamic contraction) หมายถึง การหดตัวของกล้ามเนื้อที่มีความยาวเปลี่ยนแปลงไป แต่ความตึงคงที่ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 การหดตัวแบบคอนเซนทริก (Concentric contraction) หมายถึงการหดตัวที่ทำให้กล้ามเนื้อสั้นเข้าเป็นงานแบบ Positive work

1.2 การหดตัวแบบเอกเซนทริก (Eccentric contraction) หมายถึงการหดตัวที่ทำให้กล้ามเนื้อยาวออก เป็นงานแบบ Negative work

2. การหดตัวแบบไอโซเมทริก (Isometric contraction หรือ Static contraction) หมายถึง การหดตัวของกล้ามเนื้อที่มีความยาวคงที่ แต่ความตึงตัวเปลี่ยนแปลงไป

การเผาผลาญกลูโคสที่ไม่สมบูรณ์

กลูโคสที่เปลี่ยนไปเป็นไกลโคเจนเก็บสะสมไว้ที่กล้ามเนื้อและตับ โดยที่ไกลโคเจนที่เก็บไว้ที่ตับเท่านั้นจะเป็นพลังงานสำรองของร่างกาย แต่ส่วนที่เก็บสะสมไว้ในกล้ามเนื้อจะเป็นพลังงานของกล้ามเนื้อ ไกลโคเจนจำนวนนี้ภายหลังถูกเปลี่ยนให้เป็นกลูโคสแล้วก็จะใช้ในกิจกรรมของกล้ามเนื้อเท่านั้น จะไม่เคลื่อนที่เข้าสู่กระแสเลือดเพื่อนำไปให้อวัยวะบริเวณอื่นได้ใช้ การเผาผลาญกลูโคสที่ไม่สมบูรณ์ ก็คือ กระบวนการสร้างเอทีพี ด้วยการแยกกลูโคสที่ปราศจากออกซิเจนในกระบวนการเผาผลาญ เรียกว่า แอนแอโรบิกไกลโคไลซิสโดยที่กระบวนการนี้สามารถสร้างเอทีพีใช้ได้ชั่วคราวในสภาวะที่ร่างกายต้องการพลังงานสูง แต่ร่างกายไม่สามารถส่งออกซิเจนให้เพียงพอความต้องการได้ (ประทุม ม่วงมี, 2527, หน้า 19-22)

การสร้างพลังงานโดยการเผาผลาญกลูโคสที่ไม่สมบูรณ์ จะอาศัยการแตกตัวของเอทีพี โดยไกลโคเจนที่ถูกสลายจะเกิดกรดแลคติก และพลังงาน สำหรับสังเคราะห์ซีพี (CP) โดยซีพีที่ได้จะรวมกับเอดีพี (ADP) เพื่อสังเคราะห์พลังงานเอทีพีขึ้นมาใหม่

แหล่งพลังงานทางแอนแอโรบิกจะออกกำลังภายใต้พลังงานมาใน 2 ลักษณะคือ

1. ATP-PC (A lactic anaerobic) การสร้างพลังงานเช่นนี้ เกิดจากการรวมตัวของเอดีพีกับ พีซี เกิดเป็นเอทีพี ให้พลังงานสูงแต่มีอยู่ในกล้ามเนื้อปริมาณจำกัด พลังงานในระบบนี้จึงเป็นไปได้ในช่วงเวลาสั้น ๆ (ประมาณ 10-15 วินาที) เท่านั้น

2. Lactic acid system ในการออกกำลังกายเต็มที่นานกว่า 15 วินาที แต่ไม่เกิน 2 นาที การสร้างพลังงานในรูปแบบแรกจะไม่สามารถดำเนินต่อไปได้ จึงต้องมีการสร้างพลังงานในอีกระบบหนึ่ง โดยอาศัยการสลายกลูโคส และ ไกลโคเจนในกล้ามเนื้อ ซึ่งจะได้พลังงานในการสังเคราะห์ พีซี และเอทีพี ขึ้นใหม่ แต่ผลจากการสลายนี้จะก่อให้เกิดกรดแลคติก (Lactic acid) ซึ่งเป็นของเสียจะสะสมอยู่ในเซลล์กล้ามเนื้อและเลือด เป็นสาเหตุของความเมื่อยล้า

จากการศึกษาการใช้พลังงานของกล้ามเนื้อในขณะออกกำลังกาย นักวิทยาศาสตร์การกีฬาพบว่า กล้ามเนื้อจะใช้เวลาการสร้างพลังงาน 2 แบบ คือ ส่วนหนึ่งได้มาจากฟอสเฟตในกล้ามเนื้อและการแตกตัวของไกลโคเจน และอีกส่วนหนึ่งได้มาจากการสันดาปของคาร์โบไฮเดรตและไขมัน จึงอาจสรุปว่า การออกกำลังกายอย่างหนัก รวดเร็ว และรุนแรงจะใช้พลังงานแบบแอนแอโรบิก (ประมาณ 1-3 นาที) แต่การออกกำลังกายที่ต่อเนื่องเป็นเวลานาน และความหนักของงานปานกลางจะใช้พลังงานแบบแอโรบิก (ประมาณ 10 นาทีขึ้นไป) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ออสตรานด์ และ โรดฮาล์ (Astrand & Rodahl, 1986) ที่ศึกษาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการออกกำลังกายกับการใช้พลังงานของร่างกาย ซึ่งพบว่า ใน 10 วินาทีแรกของการออกกำลังกายนั้น ร่างกายจะใช้การสร้างพลังงานแบบแอนแอโรบิก ถึงประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อผ่านไป 1 นาที พบว่าร่างกายใช้การสร้างพลังงานแบบแอนแอโรบิก ลดลงเหลือเพียง 65-70 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบว่า เปอร์เซ็นต์ของการสร้างพลังงานแบบแอนแอโรบิกจะค่อย ๆ ลดลงตามเวลาของการออกกำลังกายที่เพิ่มขึ้นอีกด้วย

สมรรถภาพในการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

สมรรถภาพในการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ขึ้นอยู่กับสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะขบวนการเมตาบอลิซึมในกล้ามเนื้อ สามารถประเมินได้โดยใช้การทดสอบของวินเกต แบ่งแยกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. สมรรถภาพการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic capacity) เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่ทนต่อการทำงานต่อไปได้สภาวะที่กล้ามเนื้อไม่ได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ ใช้พลังงานแบบแอนแอโรบิก ไกลโคไลซิส ก่อให้เกิดการสะสมของกรดแลคติกในกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว

2. พลังสูงสุดแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic power) เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการที่จะปล่อยพลังงานสูงสุด ในเวลาสั้นที่สุด เกิดการแตกตัวของฟอสฟาเจน ที่สูงมาก ในกล้ามเนื้อใช้พลังงานแบบ ATP-PC

เอทีพี พีซี และกรดแลคติกในกล้ามเนื้อมีส่วนสำคัญอย่างยิ่ง กับการสร้างพลังงาน ในเชิงแบบแอนแอโรบิก Jorefeldt (1970) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการสลายตัวของฟอสฟาเจน (ATP+PC) และการสะสมของกรดแลคติกในกล้ามเนื้อในการออกกำลังกายสูงสุด และเกือบจะ สูงสุด โดยให้ผู้รับการทดลองที่ได้รับการฝึกออกกำลังกาย 13 คน และผู้ที่ไม่ได้รับการฝึก 15 คน พบว่า มีการสลายตัวของครีเอทีนฟอสเฟตในการออกกำลังกายเกือบจะสูงสุดทั้งสองกลุ่มการสะสม ของกรดแลคติกจะเริ่มขึ้นเมื่อออกกำลังกายมีระดับ 50-65 เปอร์เซ็นต์ ของสมรรถภาพในการรับ ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละคน และพบว่า ผู้ที่ไม่ได้การฝึกจะมีการสะสมของกรดแลคติกสูงกว่ากลุ่ม ที่ได้รับการฝึก และในกลุ่มที่ได้รับการฝึก จะมีการสร้างเอทีพีและซีพีขึ้นทดแทนได้เร็วกว่ากลุ่มที่ ไม่ได้รับการฝึก

การทดสอบวินเกต แอนแอโรบิก

สถาบันวินเกต (Wingate institute) เป็นสถาบันวิทยาศาสตร์ทางการกีฬาของประเทศ อิสราเอล เป็นผู้คิดค้นวิธีการทดสอบนี้ขึ้นเพื่อวัดพลัง และสมรรถภาพแบบแอนแอโรบิก โดยการ ใช้จักรยานทดสอบ ซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย หลักของการทดสอบการสร้างพลังงาน แบบแอนแอโรบิก คือการให้ผู้ถูกทดสอบออกกำลังกายด้วยความหนักที่สูงสุด วิธีการทดสอบ จะให้ผู้ถูกทดสอบปั่นจักรยานวอร์มอัพประมาณ 3-5 นาที ด้วยความเร็วสูงโดยที่ไม่มีแรงต้าน หลังจากนั้นจะปรับแรงต้านทานเพิ่มขึ้น (0.0676 คูณ น้ำหนักตัว) ให้ผู้ถูกทดสอบออกแรงปั่น ให้เร็วที่สุด พร้อมกับการนับจำนวนรอบปั่นทุก ๆ 5 วินาที จนครบ 30 วินาที แล้วจึงนำค่าที่ได้ มาเข้าสู่ตรรกะการคำนวณตามวิธีของวินเกต

Lencki (1997) ทำการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพแบบแอโรบิกและ แอนแอโรบิก ในนักมวยปล้ำผู้ชาย 5 คน อายุ 18-27 ปี ศึกษาอยู่ที่มหาวิทยาลัยวิสคอนซิน โดยหา ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด พลัง และสมรรถภาพแบบแอนแอโรบิก โดยใช้การทดสอบ วินเกต แอนแอโรบิก เทสต์ พบว่า พลัง และสมรรถภาพแบบ แอนแอโรบิกมีความสัมพันธ์กับ น้ำหนักตัว และน้ำหนักของร่างกายที่ปราศจากไขมันเช่นเดียวกันนอกจากนี้ Too (1991) ยังทำการศึกษาถึงตำแหน่งของสะโพกที่มีต่อสมรรถภาพแบบแอนแอโรบิก และพลังงานแบบ แอนแอโรบิกในนักจักรยาน กลุ่มตัวอย่างคือนักยานชาย อายุ 21-32 ปี จำนวน 14 คน โดยกำหนด ตำแหน่งของสะโพก 4 ตำแหน่ง คือ 25, 50, 75 และ 100 องศา พบว่า การทดสอบโดยตำแหน่งของ สะโพกอยู่ที่ 75 องศา ทำให้ค่า สมรรถภาพแบบแอนแอโรบิกและพลังแบบแอโรบิกสูงที่สุด และมีแนวโน้มว่าค่า สมรรถภาพแบบแอนแอโรบิกและพลังแบบแอนแอโรบิกจะเปลี่ยนไป ตามตำแหน่งของสะโพกในขณะที่ทำการทดสอบ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คือ เป็นการใช้แรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ หรือกลุ่มกล้ามเนื้อที่ปล่อยออกมาเพื่อต้านกับแรงต้านต่ออัตราความเร็ว (ประทุม ม่วงมี, 2527; ANIOC, 1992; Fox & Mathews, 1981; Robergh & Roberts, 1997) การบริหารร่างกายด้วยการยกน้ำหนักก็เป็นการช่วยให้กล้ามเนื้อขา ลำตัว ไหล่ และแขนมีความแข็งแรงขึ้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1. ความแข็งแรงของพลังระเบิด หรือกำลังของกล้ามเนื้อ (Power strength) หมายถึง ความสามารถใช้กล้ามเนื้อทำงานสูงสุดในการทำงานครั้งหนึ่ง เช่น การขึ้นกระโดดไกล กระโดดสูง การพุ่ง ท่ม ขว้าง
2. ความแข็งแรงแบบมีการเคลื่อนที่ (Dynamic strength) หมายถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่มือ หรือ เท้าในขณะเคลื่อนไหวร่างกายขึ้นมากครั้งในเวลาที่กำหนดให้ เช่น การไต่เชือก ดึงข้อ (Pull-ups)
3. ความแข็งแรงแบบอยู่กับที่ (Static strength) หมายถึง การให้กล้ามเนื้ออย่างแรงที่สุด ต่อสิ่งที่อยู่กับที่ และจะแตกต่างกับความแข็งแรงในสองประเภทแรกตรงที่ไม่ค่อยมีการเคลื่อนไหวของร่างกาย ตัวอย่างของการวัดความแข็งแรงในลักษณะนี้ ได้แก่ การวัดแรงบีบมือ (Hand grip) เป็นต้น

ในการเล่นกีฬา หรือการออกกำลังกายที่ต้องใช้ความอดทนจำเป็นจะต้องทำการฝึกความแข็งแรงควบคู่กัน โดยมีมุ่งหวังผลไปที่ (1) การเพิ่มจำนวนแรงของกล้ามเนื้อ (2) เพิ่มปริมาณการเผาผลาญออกซิเจนและจำนวนของพลังงาน (3) เป็นการป้องกันการบาดเจ็บและปัญหาที่เกิดจากการฝึกหนักจนเกินไป การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะส่งผลต่อเส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle fiber) (Sleamaker & Browning, 1996, p. 129)

ในคนที่กำลังทำการฝึกออกกำลังกายอยู่เป็นประจำจะเกิดการตอบสนองโดยพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อ หรือ Cross-sectional area จะเพิ่มขึ้น นั่นหมายถึงบุคคลนั้นมีขนาดกล้ามเนื้อใหญ่ขึ้น มักปรากฏการณ์นี้ว่า Hypertrophy (ANIOC, 1992)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

1. การเรียงตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ
 - 1.1 การเรียงตัวแบบขนาน (Parallel) กล้ามเนื้อพวกนี้ จะพบบริเวณ ที่ทำงานเบา ๆ ช่วงระยะเวลาการทำงานเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ เช่นกล้ามเนื้อหน้าท้อง
 - 1.2 การเรียงตัวแบบขนานครึ่งซีก (Unipennate) พบกล้ามเนื้อชนิดนี้บริเวณที่ทำงานเบา ๆ ทำได้บ่อย ๆ และนาน เช่นกล้ามเนื้อบริเวณนิ้วมือและนิ้วเท้า

1.3 การเรียงตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Bipennate) พบกล้ามเนื้อที่เรียงตัวแบบนี้บริเวณที่ทำงานหนักและอดทน มีความแข็งแรงมากที่สุด ซึ่งได้แก่กล้ามเนื้อหัวไหล่

การเรียงตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อทั้ง 3 อย่างนี้มีความแข็งแรงแตกต่างกัน แบบขนานแข็งแรงน้อยที่สุดและแบบขนานกึ่งซี่กึ่งแข็งแรงมากที่สุด ในกล้ามเนื้อมัดหนึ่งเส้นใยจะเรียงซ้อนกันเป็นหลาย ๆ ชั้นจนเกิดมีพื้นที่หนาขึ้น การวัดความแข็งแรงจะพิจารณาจากพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อมัดนั้นตามกฎของ Hittinger ซึ่งอธิบายถึงความสัมพันธ์ของพื้นที่หน้าตัดกับความแข็งแรงไว้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นสัดส่วนโดยตรงกับพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อนั้น ฉะนั้นกล้ามเนื้อที่มีลักษณะพื้นที่หน้าตัดน้อยย่อมแข็งแรงน้อยกว่ากล้ามเนื้อที่มีพื้นที่หน้าตัดมาก โดยที่พื้นที่หน้าตัด 1 ตร.ซม. จะต่อต้านแรงได้ 4 กิโลกรัม (ฐิติพร ศิริสุขเจริญพร, 2540, หน้า 11-13)

2. ความเมื่อยล้า ความเมื่อยล้าสามารถลดความสามารถของกล้ามเนื้อในการที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าซึ่งจะเป็นผลกำกวมการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง สำหรับสาเหตุที่แท้จริงไม่มีใครสามารถบอกได้แน่นอน แต่สิ่งที่เกี่ยวข้องกับอาการเมื่อยล้าขึ้นอยู่กับมูลเหตุหลักซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็น 4 ประการ

2.1 ผลผลิตจากการสร้างพลังงาน Phosphocreatine: PC เป็นองค์ประกอบสำคัญในการสร้าง ATP จากการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของการทำงานของกล้ามเนื้อกับ PC พบว่าประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อลดลงเมื่อ PC ลดลงในขณะที่ความสัมพันธ์ดังกล่าวก็เกิดขึ้นกับ ATP เช่นกัน กล่าวโดยสรุปคือการลดลงของ PC จะมีผลทำให้การสร้างพลังงานช้าลงไม่ทันต่อความต้องการ จึงเป็นสาเหตุให้เกิดความเมื่อยล้าได้ (Roberg & Roberts, 1997, p. 549)

2.2 ผลผลิตจากกระบวนการเผาผลาญพลังงาน

2.3 Electrochemical ของกล้ามเนื้อ เช่นการสูญเสียโปแตสเซียมมากเกินไป หรือ การที่ร่างกายเกิดสภาวะมีคาร์บอนไดออกไซด์เกินสภาพปกติ (Acidosis) ส่งผลให้ ATP ในกล้ามเนื้อลดลง

2.4 ระบบประสาทส่วนกลาง เช่น การไหลเวียนขาดประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งสังเกตได้จากอัตราการเต้นของหัวใจที่สูงมาก การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีอำนาจทำให้สภาพความสมดุลของร่างกายเสียไป และเป็นต้นเหตุแห่งความเมื่อยล้า

3. อุณหภูมิ อุณหภูมิที่สูงกว่าร่างกายเพียงเล็กน้อย หรือใกล้เคียงกับอุณหภูมิของร่างกาย จะทำให้การหดตัวของกล้ามเนื้อและประสิทธิภาพการทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไปมักไม่เป็นผลดีต่อการทำงานของร่างกาย

4. ปริมาณของสารอาหารที่จะเป็นเชื้อเพลิงที่สะสมไว้ในร่างกายลดลง ไกลโคเจนเป็นแหล่งพลังงานที่สะสมไว้ในกล้ามเนื้อ เมื่อใดก็ตามที่พบว่าไกลโคเจนที่กล้ามเนื้อลดลงจะส่งผลโดยตรงต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อ การศึกษาถึงการลดลงของพลังงานจากการฝึกความแข็งแรง

โดยการใช้น้ำหนักในท่า Front & back squat leg press และ Leg extension พบว่า การทดลองของพลังงานเริ่มตอบสนองเมื่อเวลาผ่านไป 30 นาที

5. ระดับการฝึก การฝึกเป็นประจำจะทำให้มีกำลังในการหดตัวสูงกว่ากล้ามเนื้อที่ไม่ค่อยได้รับการฝึก ซึ่งเหตุผลนี้เป็นที่ยอมรับกันทั่วไป

6. การพักฟื้นระหว่างฝึก Morehouse and Miller (1971 อ้างถึงใน ประทุม ม่วงมี, 2527, หน้า 92) กล่าวว่า กล้ามเนื้อที่ใช้งานจนกระทั่งไม่สามารถออกกำลังกายต่อไปได้ แล้วให้กล้ามเนื้อนั้นได้พักฟื้นเป็นเวลา 30 วินาที จากนั้นก็กระตุ้นอีก พบว่า กล้ามเนื้อนั้นมีความแข็งแรง 69 เปอร์เซ็นต์ ของความแข็งแรงปกติ และหากให้กล้ามเนื้อ พักอยู่เป็นเวลา 42.5 วินาที ปรากฏว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกลับมีเกือบเท่าความแข็งแรงปกติ

Hedley, Climstein and Hansen (2002) ได้ทำการศึกษาถึงผลของความร้อนเฉียบพลันที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ และพลังของกล้ามเนื้อในนักกีฬาที่มีการสูญเสีย น้ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ชาย จำนวน 10 คน อายุเฉลี่ย 23.0+/-4.0 ปี โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการรอบขวาน้ำที่ห้องอุณหภูมิ 65-75 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 15 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 นาที พบว่า ผลของความร้อนทำให้ความอดทนของกล้ามเนื้อลดลง แต่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพลังของกล้ามเนื้อยังไม่ชัดเจน

Gutierrez, Mesa, Ruiz, Chiroso and Castillo (2003) ได้ทำการศึกษาถึงการลดน้ำหนักด้วยการขวาน้ำที่ลดพลังของกล้ามเนื้อในผู้หญิง แต่ไม่พบในผู้ชาย กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ชาย 6 คน อายุเฉลี่ย 21.0+/-1.8 ปี ผู้หญิง 6 คน อายุเฉลี่ย 24.5+/-3.7 ปี โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการรอบขวาน้ำที่ห้องอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที แล้วพัก 5 นาที ทำ 3 ครั้ง ทำการทดสอบก่อนขวาน้ำ หลังขวาน้ำ และหลังขวาน้ำ 1 ชั่วโมง พบว่าผลของการลดน้ำหนักด้วยการขวาน้ำมีผลทำให้พลังของกล้ามเนื้อของผู้หญิงลดลง แต่ไม่มีผลต่อพลังของกล้ามเนื้อของผู้ชาย

วัลภา วัฒนะนุพงษ์ (2518) ได้ศึกษาเรื่องผลของการลดน้ำหนักด้วยนักกีฬาต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทน จุดมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้ มุ่งที่จะศึกษาผลของการลดน้ำหนักต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทนของนักกีฬา กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักมวยสากลสมัครเล่นมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขต พลศึกษา ซึ่งมีสภาพร่างกายสมบูรณ์ จำนวน 8 คน แต่ละคนจะต้องลดน้ำหนัก 3 ครั้ง คือ 2 เปอร์เซ็นต์, 4 เปอร์เซ็นต์, 6 เปอร์เซ็นต์ ด้วยวิธีการเช่นเดียวกับการลดน้ำหนักตัวเพื่อการแข่งขัน คือโดยการลดหรือการงดอาหารและน้ำหรือการออกกำลังกายก่อนการลดน้ำหนัก ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยวัดแรงบีบมือแรงเหยียดขา และแรงเหยียดหลัง โดยใช้เครื่องวัดแรงบีบมือเครื่องวัดแรงเหยียดหลังและวัดความอดทนด้วยจักรยานวัดงาน เพื่อวัดประสิทธิภาพสูงสุดใน 6 นาที หลังการลดน้ำหนัก

(ในวันต่อมา) ทำการทดสอบเช่นเดิมในเวลาและสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกัน เปรียบเทียบประสิทธิภาพที่วัดก่อนการลดน้ำหนักกับหลังการลดน้ำหนัก แต่ละระดับโดยการทดสอบค่าสถิติ “ที” (t- test) พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก่อนการลดน้ำหนัก กับ หลังการลดน้ำหนักทุกระดับ (2, 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การลดน้ำหนัก 2 เปอร์เซ็นต์ ไม่ทำให้ความอดทนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การลดน้ำหนัก 4 เปอร์เซ็นต์ ความอดทนลดลง 2.3 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การลดน้ำหนัก 6 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ความอดทนลดลง 3 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปวีณา หิรัญตระกูล (2553) ได้ศึกษาผลของการอบอุ่นต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นในมหาวิทยาลัยขอนแก่นเปรียบเทียบก่อนและหลังการอบอุ่น ตัวแปรที่ทำการศึกษาคือ ค่าแรงบีบมือก่อนและหลังการอบอุ่น โดยใช้ Hand grip dynamometer อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการครั้งนี้ได้แก่ นักกีฬามวยสากลสมัครเล่นในมหาวิทยาลัยขอนแก่น เพศชายรวมทั้งสิ้น 22 คน อายุเฉลี่ย 22.24 ± 2.67 ปีโดยอาสาสมัครทุกคนผ่านการคัดกรองและได้รับการวัดค่าแรงบีบมือทั้งก่อนและหลังการอบอุ่น อาสาสมัครทุกคนได้รับการอบอุ่นในห้องอบอุ่นที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 5-25 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 นาที ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้ Pair t-test ผลการศึกษาพบว่า ก่อนและหลังการอบอุ่นค่าแรงบีบมือไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p = 0.349$ โดยมีค่าแรงบีบมือก่อนอบอุ่นเฉลี่ย 44.20 ± 6.60 กิโลกรัม ค่าแรงบีบมือหลังอบอุ่นเฉลี่ย 43.43 ± 7.23 กิโลกรัม ผลจากการศึกษานี้สรุปได้ว่า การอบอุ่นไม่มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งในอนาคตควรมีการศึกษาโดยมีกลุ่มเปรียบเทียบที่เป็นนักมวยที่ไม่ได้เข้าอบอุ่นและมีการศึกษาต่อไปถึงความสัมพันธ์ของผลการอบอุ่นต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในปัจจัยต่าง ๆ ให้มีความชัดเจนขึ้น

Singer and Weiss (1968) ได้ศึกษาผลของการลดน้ำหนักต่อสมรรถภาพทางกายและความสามารถ โดยทำการทดลองกับนักมวยปล้ำหญิงของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์จำนวน 13 คน ด้วยการวัดสัดส่วนของร่างกาย ไขมันใต้ผิวหนัง ความอดทน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและระยะเวลาตอบสนอง รวมแบบทดสอบทั้งหมด 18 อย่าง ถูกทดลองแต่ละคนจะต้องใช้เวลาในการทดสอบ 5 วัน ในแต่ละวันที่ทำการทดสอบต้องบันทึกน้ำหนักตัวที่ลดลงทุกครั้งน้ำหนักตัวที่ลดลงในการทดลองครั้งนี้ส่วนใหญ่ประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ผลปรากฏว่าภายหลังการลดน้ำหนักแล้วไม่ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทน และระยะเวลาตอบสนองลดลง

เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง

ชูศักดิ์ เวชแพทย และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยา คือ เวลาที่ใช้ตั้งแต่มีการกระตุ้นรีเซปเตอร์ให้รับรู้ถึงกลิ่นถึงกล้ามเนื้อเริ่มมีการหดตัว ซึ่งการตอบสนองต่อการกระตุ้นนั้น เรียกว่า เวลาปฏิกิริยา เวลาปฏิกิริยานี้ต้องอาศัยการเดินทางที่ต้องนำพลังประสาทจากรีเซปเตอร์ เข้าไปสู่สมองส่วนที่ได้อำนาจจิตใจ โดยการผ่านเซลล์ประสาทหลายตัว จึงส่งกลับมายังกล้ามเนื้อเวลาปฏิกิริยานั้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของเวลาการตอบสนองทั้งหมด ซึ่งประกอบไปด้วยเวลาปฏิกิริยาร่วมกับเวลาการเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นเวลาที่เริ่มจากการเคลื่อนไหวครั้งแรกจนสิ้นสุดการเคลื่อนไหว กระบวนการของความเร็วในการเคลื่อนไหวนั้น จะเริ่มตั้งแต่เราได้รับสัญญาณให้เริ่มการเคลื่อนไหวจนกระทั่งเราได้ทำงานหรือเคลื่อนไหวไปจนหมดภาระหน้าที่ โดยระยะตั้งแต่เริ่มได้รับสัญญาณให้เริ่มการเคลื่อนไหวจนกระทั่งเคลื่อนไหวเรียบร้อยแล้วมีองค์ประกอบ ที่เกี่ยวข้อง คือ

1. Response time เป็นช่วงเวลาในการทำงานของระบบประสาท เช่น เราอยู่ในที่นั่งและพร้อมด้วยปลายนิ้วชี้กดปุ่มสวิทช์ไฟฟ้าอยู่ เมื่อเราเห็นสัญญาณไฟตรงหน้าแล้วเราปล่อยนิ้วมือทันทีระยะเวลาจากสัญญาณไฟฟ้าเปิด แล้วเราเห็นแสงไฟ จนกระทั่งเราได้ปล่อยนิ้วมือจากสวิทช์ไฟฟ้านั้นเป็น Reaction time (RT)
2. Movement time เป็นช่วงเวลาในการทำงานของกล้ามเนื้อ นั่นคือ เริ่มตั้งแต่กล้ามเนื้อได้รับคำสั่งจากกระแสประสาท จนกระทั่งกล้ามเนื้อทำงานที่จะต้องทำงานเสร็จเรียบร้อย เช่น หลังจากเราปล่อยนิ้วมือจากสวิทช์แล้ว เราถือเอามือไปจับอีกที่แห่งหนึ่ง เวลาในการเคลื่อนที่ของมือจากสวิทช์ไปยังของที่เรากำหนดจับนั้นเป็น Movement time (MT)
3. Reaction time เป็นช่วงเวลาทั้งหมดตั้งแต่เริ่มได้รับสัญญาณจากสิ่งเร้าจนกระทั่งทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ดังนั้น Reaction time จึงรวมเอา Response time (RT) และ Movement time (MT) เข้าด้วยกัน

Shaver (1982) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยา คือ ช่วงเวลาระหว่างการรับรู้ของสิ่งที่มากระตุ้นจนถึงเริ่มต้นการเคลื่อนไหว วิธีการวัดแรงปฏิกิริยาจะเริ่มตั้งแต่มีการแสดงสิ่งกระตุ้น ซึ่งอาจจะเป็นการรับรู้ด้านการมองเห็น การได้ยินเสียง การสัมผัส ซึ่งจะให้นาฬิกาไฟฟ้าเริ่มทำงานจนกระทั่งผู้ถูกทดสอบเริ่มเคลื่อนไหวนาฬิกา ก็จะหยุด เวลาที่ถูกบันทึกนี้จะเป็นเวลาปฏิกิริยา

De (1980) ได้อธิบายว่า เวลาปฏิกิริยาในแง่ของทางพลศึกษาและทางการกีฬา หมายถึง ช่วงระยะเวลาระหว่างการกระตุ้นและปฏิกิริยาครั้งแรกที่มีการกระตุ้น ปฏิกิริยาในที่นี้หมายถึงปฏิกิริยาที่อยู่ภายในการควบคุมของจิตใจ ความเร็วของเวลาปฏิกิริยาเป็นส่วนประกอบที่มีความสำคัญอันจะนำไปสู่ความมีชัยชนะในการแข่งขันกีฬา เช่น ในการแข่งขันว่ายน้ำหรือ

การแข่งขันกรีฑา นักว่ายน้ำหรือนักกรีฑาที่มีเวลาปฏิกิริยาต่อเสียงปืนปล่อยตัว จะมีผลทำให้การออกตัวปฏิบัติได้อย่างรวดเร็วและนำโอกาสไปสู่ชัยชนะในการแข่งขันได้มากกว่า

ความสำคัญ

ราตรี สินธุนาวา และคณะ (2535) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของเวลาปฏิกิริยาต่อนักกีฬามวยสากลไว้ว่า นักมวยที่มีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของตากับมือดี แสดงว่าสามารถตอบสนองได้อย่างรวดเร็วและว่องไว ออกหมัดทั้งรุกและรับได้อย่างคล่องแคล่ว มีโอกาสที่จะประจบชัยชนะมาก สมรรถภาพที่รองลงมาและมีส่วนช่วยให้นักมวยประสบความสำเร็จได้เช่นเดียวกัน คือ เวลาตอบสนองของตากับเท้า และความเร็วของกล้ามเนื้อมือ ซึ่งการที่มีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของตากับเท้าดี แสดงว่า สามารถเคลื่อนไหวทั้งรุกและรับได้อย่างรวดเร็ว ส่วนการมีความเร็วของกล้ามเนื้อมือนั้น แสดงว่ากล้ามเนื้อมีความว่องไว ทั้งนี้ อาจจะมาจากการประกอบด้วยใยกล้ามเนื้อสีขาว (White fiber) มากกว่าใยกล้ามเนื้อสีแดง (Red fiber) จึงทำให้มีการหดตัวได้อย่างรวดเร็ว

ราตรี สินธุนาวา และคณะ (2535) ได้ทำการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือและเท้า ความเร็วและความอดทนของกล้ามเนื้อกับผลการแข่งขันของนักมวยสากลสมัครเล่นในกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 24 โดยมีจุดมุ่งหมายการวิจัยเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนกับเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของตากับมือและเท้า หาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนกับเปอร์เซ็นต์ความล้าของกล้ามเนื้อ หาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนกับความเร็วของกล้ามเนื้อ พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนกับเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของตากับมือและเท้าอยู่ในอันดับดี พบว่า รุนฟลายเวท $r = -0.52$ ตามลำดับ รุนเฟเธอร์เวท $r = -0.82$ และ -0.92 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน กับเปอร์เซ็นต์ความเร็วของกล้ามเนื้อมีค่าสูงใน รุนแบนตันเวท $r = -0.77$ และรุนเวลเตอร์เวท $r = -0.60$ แสดงว่า ผู้ที่มีค่าคะแนนได้สูง สามารถออกหมัดติดต่อกันได้นานโดยไม่เหนื่อยล้า ส่วนความสัมพันธ์ของคะแนนกับความเร็วของกล้ามเนื้อมีค่าสูงสุดใน รุนฟินเวท เฟเธอร์เวท เวลเตอร์เวท $r = 0.76, 0.75$ และ 0.66 ตามลำดับ แสดงว่าผู้ที่ทำคะแนนได้สูงจะมีความเร็วในการรุกและรับได้อย่างรวดเร็ว เวลาปฏิกิริยาตอบสนองของตาและเท้าของนักมวยที่ชนะเลิศเปรียบเทียบกับที่ได้ที่ 2 ของนักมวยทุกรุ่น พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมชาย ศรีจำพันธ์ (2538) ได้ศึกษาการสร้างเครื่องมือทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของการชกหมัดเย็บและหมัดตรงหลังในนักมวยสากลโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องมือทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของการชกหมัดเย็บและหมัดตรงหลังในนักมวยสากล ที่มี

ความเที่ยงและความเชื่อถือได้ พบว่า เครื่องมือทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของการชกหมัดซ้ายและหมัดตรงหลังในนักมวยสากล มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงในการชกหมัดซ้ายและหมัดตรงหลังเท่ากับ .89 และ .70 ตามลำดับ การทดสอบความเชื่อถือได้ในการทดสอบหมัดซ้ายและ หมัดตรงหลังเท่ากับ .91 และ .80 ตามลำดับ สรุปได้ว่า เครื่องมือทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของการชกหมัดซ้ายและหมัดตรงหลังในนักมวยสากลสมัครเล่นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมสามารถที่จะนำไปใช้ในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักมวยสากลสมัครเล่น

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) กล่าวว่า ความเร็วของเวลาปฏิกิริยา มีความสำคัญในทางกีฬา เช่นในการวิ่งและการว่ายน้ำ ผู้ที่มีเวลาปฏิกิริยาเร็วจะเริ่มออกตัวได้เร็วกว่าเมื่อได้รับสัญญาณปืนในการแข่งขันกีฬาที่เล่นกันเป็นทีม เช่น ในการเล่นบาสเกตบอล การที่มีเวลาปฏิกิริยาเร็วย่อมจะได้เปรียบคู่ต่อสู้ เพราะสามารถส่งลูกบอลและรับลูกบอลได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งการนำลูกบอลหนีฝ่ายตรงข้ามหรือในกรณีติดตามฝ่ายตรงข้าม เป็นต้น

พยุหพล พานทอง (2538) เวลามีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง เพราะในชีวิตประจำวันของคนเรานั้น ต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนต่าง ๆ ทั้งในกิจกรรมที่ทำโดยทั่วไปในการดำเนินชีวิต และกิจกรรมทางด้านการกีฬาหรือการออกกำลังกาย ซึ่งต้องอาศัยความคล่องตัวในการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ โดยตัวอย่างที่เห็นได้ชัดของเวลาปฏิกิริยาที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวันของคนทั่ว ๆ ไป คือ การขับรถยนต์ซึ่งต้องมีการยกเท้าเหยียบห้ามล้อเมื่อเห็นสิ่งกีดขวางหรือ สัญญาณไฟแดง การยกเท้าเหยียบห้ามล้อนี้ เป็นการกระทำที่อาศัยการสั่งการของสมอง ส่วนที่อยู่ภายในอำนาจจิตใจ เวลาที่ใช้ในการยกเท้าเหยียบห้ามล้อจึงเป็นเวลาปฏิกิริยา หากผู้ขับรถยนต์มีปฏิกิริยาดีผนวกความไม่ประมาทและการปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัดแล้ว ก็จะเป็นการช่วยป้องกันอันตราย หรือลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ เพราะในเวลาเพียงเสี้ยววินาทีอาจหมายถึงอันตรายที่เกิดขึ้นต่อชีวิต และทรัพย์สินทั้งของตนเองและผู้อื่น

ปัจจัยที่มีอิทธิพล

Kapovich (1962) ได้กล่าวถึง ปัจจัยที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของเวลาปฏิกิริยา ไว้ดังนี้

1. อายุและเพศ เวลาปฏิกิริยานั้นในวัยเด็กจะช้ากว่าวัยหนุ่มสาว และเมื่ออายุเพิ่มมากขึ้น เวลาปฏิกิริยาจะค่อย ๆ ลดลง
2. ความพร้อมที่จะตอบสนอง โดยนักกีฬาที่มีสมรรถภาพทางกายถึงขีดสูงสุดมิได้หมายความว่า จะมีสมรรถภาพจิตสมบูรณ์พร้อมไปด้วย ดังจะเห็นได้จากนักกีฬางานบางคนเกิดความวิตกกังวล และขาดความเชื่อมั่นในตัวเอง เมื่อต้องลงทำการแข่งขัน ความเปลี่ยนแปลง

ทางสภาพจิตใจสามารถส่งผลกระทบไปถึงความสามารถในการปฏิบัติงานของร่างกาย ทำให้ประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวลดลง

3. อิทธิพลของสัญญาณเตือน ผู้ที่คาดการณ์ล่วงหน้าไว้ก่อนที่จะมีการกระตุ้น โดยทั่วไปจะเกิดความตึงตัวในกล้ามเนื้อตลอดทั้งร่างกาย ซึ่งถ้าความตึงตัวในกล้ามเนื้อก่อนการตอบสนองมีสูงแล้วจะทำให้เวลาปฏิกิริยาเร็วขึ้นด้วย

4. อิทธิพลของแรงในการกระตุ้น การเพิ่มความแรงในการกระตุ้นทั้งการเห็น การได้ยิน อุณหภูมิ ความเจ็บปวดจะทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลง แต่ถ้าเพิ่มความแรงในการกระตุ้นมากเกินไป นอกจากจะทำให้เวลาปฏิกิริยาไม่ลดลงแล้ว ยังอาจทำให้เวลาปฏิกิริยายาวนานออกไปได้

5. อิทธิพลจำนวนรีเซปเตอร์ที่ถูกกระตุ้น เมื่อจำนวนรีเซปเตอร์ที่ถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้น จะช่วยให้ระยะเวลาแฝงสั้นลง และเวลาปฏิกิริยาก็สั้นลงด้วย เวลาปฏิกิริยาจะยาวขึ้นเมื่อตัวกระตุ้นมีความซับซ้อนมากขึ้น และเวลาปฏิกิริยาจะสั้นลงเมื่อตัวกระตุ้นมีลักษณะที่ง่าย

6. อาหาร ผู้ที่รับประทานอาหารมาก่อนการทดสอบเวลาปฏิกิริยา จะมีเวลาปฏิกิริยาเร็วกว่าผู้ที่ไม่ได้รับประทานอาหารมาก่อนการทดสอบ การรับประทานอาหารและสารเบนซีดรีนมีผลทำให้มีการตื่นตัว และทำให้เวลาปฏิกิริยายาวนานออกไป แอลกอฮอล์มีผลทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลงทุกกรณีและทำให้เวลาปฏิกิริยายาวนานออกไป เมื่อตัวกระตุ้นที่ใช้เป็นการมองเห็น

7. ความเมื่อยล้า เมื่อร่างกายต้องทำงานติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน จะทำให้เกิดความเมื่อยล้าและความเครียด เนื่องจากการสะสมของกรดแลคติกและของเสียอื่น ๆ ทำให้ความสามารถในการตอบสนองของกล้ามเนื้อลดลง ซึ่งความเมื่อยล้าที่เกิดขึ้นในกล้ามเนื้อจะต้องมีมากพอสมควรจึงจะทำให้เวลาปฏิกิริยายาวนานออกไป

8. ผลของฝึกด้วยน้ำหนัก จากการศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกาย ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา พบว่า การฝึกแบบไอโซโทนิคที่ใช้ความต้านทานมาก จะทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลง 13 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าให้ออกกำลังที่ความต้านทานน้อยจะไม่ทำให้เวลาปฏิกิริยาสั้นลงได้

9. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยากับการเคลื่อนไหว ความสามารถในการตอบสนองอย่างรวดเร็ว กับความสามารถในการเคลื่อนไหวนั้น ไม่มีความเกี่ยวข้องกัน

Drowatzky (1985) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิกิริยา คือ

1. อายุ เวลาปฏิกิริยาในวัยเด็กจะช้า และจะเร็วขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้น
2. เพศ ความแตกต่างระหว่างเพศมีส่วนเกี่ยวข้องกับเวลาปฏิกิริยา ผู้ชายจะมีเวลาปฏิกิริยาสั้นกว่าผู้หญิง
3. นักกีฬา ผู้ที่เป็นนักกีฬามีเวลาปฏิกิริยาสั้นกว่าคนธรรมดา และประเภทของกีฬาที่มีส่วนเกี่ยวข้องด้วย

4. สถิติปัญญา มีส่วนเกี่ยวข้องกับเวลาปฏิบัติกริยา คนปกติจะมีเวลาปฏิบัติกริยาสั้นกว่าคนไม่ปกติ
5. เครื่องมือและวิธีการทดสอบ ผู้ที่ถูกทดสอบ ถ้าเคยผ่านการทดสอบด้วยเครื่องมือและวิธีการทดสอบเช่นเดียวกันมาก่อน จะมีเวลาสั้นกว่าผู้อื่น
6. ระยะเวลา มีผลต่อการแสดงออกของเวลาปฏิบัติกริยา ถ้าหากระยะเวลาเข้าไป หรือเร็วไปจะทำให้เวลาปฏิบัติกริยาเข้าไปจากปกติ
7. ลักษณะของการตอบสนอง ทำให้เวลาปฏิบัติกริยาที่แสดงออกแตกต่างกันไปตามสิ่งเร้านั้น ๆ

Magaret (1972) กล่าวว่า เวลาปฏิบัติกริยาจะแปรผันไปตามองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ประการ คือ การเรียนรู้ และการคาดคะเน ถ้าได้รับการฝึกหัดมาก่อนจะทำให้เวลาปฏิบัติกริยาสั้นกว่าปกติ นอกจากนี้แล้วเวลาปฏิบัติกริยาจะแปรผันตามตัวแปรอื่น ๆ อีก คือ

1. ความแน่นอนของการปรากฏของสิ่งเร้า
2. การให้ระยะเตือนก่อนสิ่งเร้าปรากฏ
3. ภาวะสับสนทางจิตใจ
4. ความสอดคล้องกันระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง
5. รูปแบบของการทดสอบเวลาปฏิบัติกริยา
6. ระยะทางของกระแสประสาท
7. เครื่องมือและวิธีทดสอบ

นิพนธ์ บุญยะรัตพันธ์ (2535) ได้ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาเวลาปฏิบัติกริยาเวลาเคลื่อนไหว และเวลาตอบสนอง เพื่อศึกษาเวลาปฏิบัติกริยาเคลื่อนไหวและเวลาตอบสนองโดยใช้เครื่องมือวัดเวลาปฏิบัติกริยา เวลาเคลื่อนไหว พบว่าเครื่องมือวัดเวลาปฏิบัติกริยา เวลาเคลื่อนไหว และเวลาตอบสนองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น เวลาปฏิบัติกริยากับเวลาเคลื่อนไหวไม่มีความสัมพันธ์กัน เวลาปฏิบัติกริยากับเวลาตอบสนอง มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมานและเวลาเคลื่อนไหว กับเวลาตอบสนองมีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมาน

เดชา ทิพย์เดโช (2535) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการลดน้ำหนัก ของนักมวยที่มีผลต่อเวลาปฏิบัติกริยาการศึกษาครั้งนี้เพื่อที่ความต้องการทราบเวลาปฏิบัติกริยาของนักมวยก่อนการลดน้ำหนัก หลังการลดน้ำหนัก และก่อนการขึ้นชกโดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬามวยของวิทยาลัยพลศึกษา ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาวินิจฉัย ครั้งที่ 17 ประจำปี พ.ศ. 2534 สนามกีฬาแห่งชาติ โดยกลุ่มตัวอย่างจะต้องมีน้ำหนักเกินรุ่นที่เข้าทำการแข่งขัน 1-3 ปอนด์ จำนวน 30 คน พบว่าการลดน้ำหนักของนักมวย 1-3 ปอนด์ ทำให้ปฏิบัติกริยาก่อนการลดน้ำหนักและหลังการลดน้ำหนัก

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เวลาปฏิบัติกรรณหลังการลดน้ำหนักกับก่อนการขึ้นชก
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สมควร ดิษฐ์สุวรรณ (2541) ได้ศึกษาถึงผลการลดน้ำหนักของนักมวยไทยอาชีพ ที่มีต่อ
เวลาปฏิบัติกรรณ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักมวยไทยอาชีพ ที่ทำการแข่งขันในเวทีต่าง ๆ ในเขตจังหวัดตรัง
พัทลุง สงขลา ยะลา และปัตตานี จำนวน 51 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ลดน้ำหนัก
จำนวน 3 ปอนด์ กลุ่มที่ลดน้ำหนักจำนวน 4 ปอนด์และกลุ่มที่ลดน้ำหนักจำนวน 5 ปอนด์
ทำการทดสอบเวลาปฏิบัติกรรณก่อนการลดน้ำหนัก หลังการลดน้ำหนักและ ก่อนการขึ้นชก พบว่า
การลดน้ำหนัก 3-5 ปอนด์ ทำให้เวลาปฏิบัติกรรณก่อนการลดน้ำหนักกับหลังการลดน้ำหนัก
มีความแตกต่างกัน แต่หลังจากที่นักมวยได้ชดเชยน้ำ รับประทานอาหาร และพักผ่อน ไม่น้อยกว่า
5 ชั่วโมง เวลาปฏิบัติกรรณก่อนการลดน้ำหนักกับก่อนการขึ้นชกไม่แตกต่างกัน ก่อนการขึ้นชก
กับหลังลดน้ำหนักมีความแตกต่าง

สินชัย รัศมีเฟื่อง (2527) ได้ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาเวลาตอบสนองและความเร็ว
ของการชกหมัดแบบต่าง ๆ ในมวยสากล ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้าเพื่อศึกษาเวลา
การตอบสนอง และความเร็วของการชกหมัดแบบต่าง ๆ ในมวยสากล กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตพลศึกษา ปีการศึกษา 2526 ที่ผ่านการเรียนวิชามวยสากล
มาแล้ว จำนวน 30 คน มีสภาพร่างกายและความยาวของช่วงแขนใกล้เคียงกันโดยการสุ่มตัวอย่าง
แบบจงใจ (Purposive random sampling) ในการทดลองผู้รับการทดลองจะชก 6 หมัด คือ หมัดตรง
ขวา หมัดตรงซ้าย หมัดสุกซ้าย หมัดสุกขวา หมัดอับเปอร์คัทขวา หมัดอับเปอร์คัทซ้าย แต่ละหมัด
จะชก 3 ครั้งโดยจับเวลาของการตอบสนองและความเร็วของการชกหมัด ด้วยเครื่องวัดเวลา
อิเล็กทรอนิกส์ พบว่า เวลาของการตอบสนองของการชกหมัด ตรงขวา หมัดตรงซ้าย สุกขวา สุกซ้าย
หมัดอับเปอร์คัทขวา หมัดอับเปอร์คัทซ้าย (0.8310, 0.8426, 0.7880, 0.8273 และ 0.8023 วินาที
ตามลำดับ) ไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความเร็วของการชกหมัด ตรงขวา
ตรงซ้าย สุกขวา สุกซ้าย อับเปอร์คัทขวา อับเปอร์คัทซ้าย (5.81, 6.33, 6.12, 6.51, 6.45 และ
6.75 เมตร/ วินาที ตามลำดับ) ไม่แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01