

คำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากที่ได้ศึกษา ค้นคว้า วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง นอสรุปได้เป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 กล่าวถึง ความเป็นมาของการนวด ตอนที่ 2 กล่าวถึง การนวดกับการกีฬา ตอนที่ 3 กล่าวถึง งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการนวด ปรดแลคคิด การฟื้นตัว และความสามารถในการทำงานของร่างกาย ทั้งในและต่างประเทศ

ความเป็นมาของการนวด

การนวดเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ที่เกิดขึ้นของมนุษยชาติ เริ่มจากสัญชาตญาณเบื้องต้นของการอยู่รอด เมื่อมีอาการปวดเมื่อยหรือเจ็บปวด คนเองหรือผู้ใกล้ชิดจึงมักจะลูบไล้บ้นวดบริเวณดังกล่าวทำให้อาการคลายลง ที่นรกก็เป็นไปได้โดยมิได้ตั้งใจ ต่อมาเริ่มสังเกตเห็นผลของการบีบวดในบางจุดหรือบางวิธีได้ผลจึงเก็บไว้เป็นประสบการณ์ และกลายเป็นความรู้ที่สืบทอดกันต่อ ๆ มาหลายชั่วคนจากรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่ง ความรู้ที่ได้จึงสะสมจากลักษณะง่าย ๆ ไปสู่ความสลับซับซ้อนยิ่งขึ้นกระทั่งสามารถสร้างขึ้นเป็นทฤษฎีการนวดจึงกลายมาเป็นศาสตร์แขนงหนึ่ง ในแห่งอารยธรรมที่สำคัญ ๆ ของโลกมีศาสตร์ของการนวดรักษาปรากฏอยู่และสืบทอดมาถึงปัจจุบันที่รู้จักกันในนามของ "การนวดแผนโบราณ" ในตะวันออกศาสตร์ของการนวดได้ผสมกลมกลืนเข้ากับแนวคิด หลักปรัชญาและคติธรรมอันสูงกลายเป็นศิลปะแขนงหนึ่ง ได้แก่ การนวดแผนโบราณของจีน ญี่ปุ่น และอินเดี (รวมทั้งของไทยเราด้วย ซึ่งถ่ายทอดมาจากอินเดี้อีกชั้นหนึ่ง) ในตะวันตกก็มีศาสตร์แห่งการนวดโบราณอยู่ เชื่อกันว่าแพร่หลายไปจากแห่งอารยธรรมเริ่มแรกในเอเซีย แต่ได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมให้เหมาะสมกับวัฒนธรรมประจำชาตินั้น ๆ ในภายหลัง เช่น การนวดแบบเดอร์กี การนวดแบบฝรั่งเศส และการนวดแบบสวีเดน การนวดรักษาที่เป็นเทคโนโลยีแขนงหนึ่งที่ได้รับการพัฒนาจากการศึกษาค้นคว้า และทำการทดลองทั้งในคนและสัตว์ ทำให้เรารู้ถึงผลที่เกิดจากการนวดได้อย่างแท้จริง ในขอบเขตของเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

ที่คนเรามีพอจะตรวจสอบได้ การนวคส่วนนี้จึงถูกบรรจุเข้าเป็นส่วนหนึ่งของวิชากายภาพบำบัดในการแพทย์แผนปัจจุบัน (บรรจบ ชุณหสวัศดิกุล อ้างถึงใน ประโยชน์ บุญสินสุข, 2525) เพรนต์ิช (Prentice, 1986) ได้กล่าวว่า การนวคในศตคต้น ๆ นั้นทางการแพทย์ได้มีบันทึกซึ่งชี้ให้เห็นว่า การนวคมีส่วนสำคัญในการบำบัดรักษา ผู้นวคและผู้ได้รับการนวคเป็นไปตามกระบวนการธรรมชาติ ในส่วนของร่างกายที่ได้รับการบาดเจ็บจะต้องทำการกอบริเวณที่ได้รับการบาดเจ็บด้วยมือ

บันทึกเกี่ยวกับการบำบัดรักษาทางการแพทย์ในช่วงระยะแรก ๆ มีข้อแตกต่างกันเล็กน้อยระหว่างการนวคกับการออกกำลังกาย ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว ถึงแม้ว่าจะมีรายละเอียดทางด้านเทคนิคมาก แต่ก็มีความแตกต่างกันมากในเรื่องความหมาย เนื่องจากความหมายของแต่ละคำนั้นยังอธิบายได้ไม่ชัดเจน ทั้งนี้เพราะภาษาที่ใช้เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

ในยุโรประหว่างศตกลางซึ่งได้รับอิทธิพลจาก โบสถ์ของโรม (Church of Rome) และการสอนศาสนา มีการใช้การนวคในการบำบัดรักษา ซึ่งต้องหยุดไประยะหนึ่งจนกระทั่งมีการใช้ความรู้ทางด้านกายภาพและเริ่มมีการศึกษาเกี่ยวกับระบบต่าง ๆ ของร่างกาย

คำว่า การนวค มีรากศัพท์มาจากคำ 2 คำ คือ แมส (Mass) ซึ่งมาจากภาษาอาราบิกที่แปลว่า การแตะ การสัมผัส ส่วนอีกคำคือ แมสเซน (Massein) ซึ่งมาจากภาษากรีก ซึ่งแปลว่าการคลึง อย่างไรก็ตามประวัติศาสตร์แสดงให้เห็นว่า การนวคนี้ไม่ใช่สืบตามความหมายของกรีกและอาหรับเท่านั้น แต่ความรู้โดยทั่วไปของการนวคยังได้นำไปใช้และปฏิบัติกันใน ชาวอียิปต์ โรมัน ญี่ปุ่น เปอร์เซีย และจีน อีกด้วย

เทคนิคของการนวคมีการเปลี่ยนแปลงมากในระยะ 50 ปี ที่ผ่านมานี้ ซึ่งอยู่ในพื้นฐานของการวิจัยและการสอนของ อัลเบิร์ต ฮอฟฟา (Albert Hoffa) ในช่วงระหว่างปี ค.ศ. 1859-1907 เจมส์ บี. เมเนล (James b. Mennell) ในช่วงระหว่างปี ค.ศ. 1880-1957 และเจอร์ทรูด เบียร์ด (Gertrude Beard) ในช่วงระหว่างปี ค.ศ. 1887-1971 ในศตวรรษ ที่ 20 ทางการแพทย์ได้นำการนวคโดยวิธีหลักทางวิทยาศาสตร์มาช่วยเป็นเทคนิคการนวคแบบใหม่ ในปัจจุบันได้นำการนวคมาใช้เพื่อการป้องกันและการฟื้นฟูร่างกายเป็นที่แพร่หลาย

การนวดกับนักกีฬา

บทบาทของการนวดกับการกีฬา

การนวดมีบทบาทที่สำคัญเกี่ยวกับการฝึกของนักกีฬา 3 ประการคือ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันฮา ปาละวิวัฒน์, 2536)

1. ช่วยให้นักกีฬารฟื้นตัวจากการบาดเจ็บและช่วยให้นักกีฬาได้สนิท โดยทำให้มี โอกาสเป็นเรื่อร้างได้น้อย
2. ช่วยทำให้กล้ามเนื้ออยู่ในสภาพคลายตัวที่ดี มีความอ่อนตัว และมีสภาพทาง โภชนาการดี
3. ลดการเจ็บปวดของกล้ามเนื้อ ช่วยให้นักกีฬาฟื้นตัวจากการปวดกล้ามเนื้อ ได้เร็ว และสามารถฝึกจนถึงระดับสูงขึ้นไปได้

ช่วงเวลาที่ใช้ในการนวดนักกีฬา

ช่วงเวลาที่ใช้ในการนวดนักกีฬาสามารถแบ่งเป็น 4 ช่วง ดังนี้ (Kuprian, 1982)

1. การนวดก่อนการฝึก เป็นการนวดที่ใช้ก่อนช่วงการฝึก ทั้งนี้เพื่อเตรียม ร่างกายให้พร้อมที่จะแสดงความสามารถได้สูงสุด ดังนั้นจึงควรทำการนวดเมื่อเริ่มโปรแกรม การฝึก หลังจากนวดไประยะหนึ่งควรนวดด้วยความแรงและลึกเพื่อให้ร่างกายเกิดความ คู้นเคย และไม่ควรมนวดจนผู้ได้รับการนวดเกิดอาการเจ็บ หลังจากกระบวนการนวดสิ้นสุดลง นักกีฬาไม่ควรลงแข่งขันในวันต่อไป

2. การนวดเพื่อเตรียมการแข่งขัน เป็นการนวดก่อนการแข่งขัน ควรจะทำการ นวดเบา ๆ ให้เกิดความผ่อนคลาย ไม่ควรให้เกิดอาการเจ็บ ควรเป็นการนวดเพื่อการ กระตุ้น ซึ่งมีความสำคัญต่อจิตใจ แต่อย่างไรก็ตาม การอบอุ่นร่างกายโดยที่นักกีฬากระทำ เองก็มีความสำคัญมากเช่นกัน เช่น การวิ่งเหยาะ ๆ การเหยียดกล้ามเนื้อ

3. การนวดระหว่างการแข่งขัน เป็นการนวดในระหว่างช่วงพักระหว่างเกม หรือระหว่างหยุดพักการแข่งขัน ซึ่งมีช่วงการแข่งขันติดต่อกันหรือพักระหว่างอกในกีฬามวย ซึ่งเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ ไม่ควรนวดให้เกิดอาการเจ็บ และควรนวดกล้ามเนื้อที่ใช้หรือที่จะนำไปใช้ในการแข่งขัน นอกจากนี้ยังมีผลผ่อนคลายทางจิตใจอีกด้วย

4. การนวดหลังการฝึกหรือหลังการแข่งขัน เป็นการนวดที่ใช้หลังการฝึกหนักหรือหลังการแข่งขัน ในช่วงหลังจากการออกกำลังกายนี้ กระบวนการเผาผลาญของเสียของร่างกายยังไม่สมบูรณ์ ดังนั้นเทคนิคการนวดจึงนำมาใช้เพื่อการไหลกลับของโลหิตค้ำและน้ำเหลือง ก่อนการนวดควรใช้ความร้อนประคบ เพื่อให้มีการกระจายของของเสีย การใช้ความร้อน การอาบน้ำร้อน หรือซาวนา เป็นสิ่งที่ดีที่สุดที่จะทำให้เร่งการกำจัดของเสียและทำให้ฟื้นตัวได้เร็วอีกด้วย ซึ่งในปัจจุบันนี้การอาบน้ำในอ่างน้ำวน ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส กับการวิ่งเหยาะ ๆ เบา ๆ และการเหยียดกล้ามเนื้อก็จะได้ผลดีเท่ากับการนวด

การเพิ่มความสามารถโดยการนวดในนักกีฬา

กายภาพบำบัดโดยการนวด เป็นจุดหมายขั้นต้นในกระบวนการรักษาหลังจากการเจ็บป่วย หรือมีความผิดปกติในร่างกาย ส่วนการนวดในนักกีฬานั้นก็มีจุดประสงค์อีกลักษณะหนึ่ง นักกีฬาคาดว่าผู้ที่ได้รับการฝึกทางการนวดจะช่วยให้เขาวิ่งได้เร็วขึ้น กระโดดได้สูงขึ้น หรือกระโดดได้ไกลขึ้น สามารถเตะฟุตบอลได้แม่นยำขึ้น เป็นต้น การนวดในนักกีฬาเป็นเพียงวิธีการหนึ่งในหลาย ๆ วิธี ที่จะเพิ่มความสามารถในการแสดงออก นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังมีความเห็นตรงกันว่า การนวดยังมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมการฝึก (Kuprian, 1982)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

กรุงไกร เจนพาณิชย์ และประเสริฐศักดิ์ ตูจินดา (2521 อ้างถึงใน สารศิริราช, 2524) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการนวดแบบเดิมของไทย (แบบราชสำนัก) ต่อระบบไหลเวียนโลหิต โดยผู้รับการทดลองเป็นอาสาสมัครจำนวน 45 คน เป็นชาย 25 คน อายุ 20-72 ปี และหญิง 20 คน อายุระหว่าง 19-51 ปี ทุกคนแข็งแรงดี ผลของการวิจัยพบว่า

1. ทำให้อุณหภูมิหนังเท้าทั้งข้างที่นวด (ขวา) และข้างที่ควบคุม (ซ้าย) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในอาสาสมัครทั้งสองเพศ ($p < 0.01$)

2. อัตราชีพจรของอาสาสมัครทั้งชายและหญิงลดลงขณะนวดและภายหลังนวดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับภาวะปกติ ($p < 0.01$)

3. ในอาสาสมัครชาย

ความดันซิสโตลิก ขณะนวดและภายหลังนวดต่ำกว่าปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และความดันซิสโตลิกภายหลังนวดเมื่อเปรียบเทียบกับขณะนวดก็ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ($p < 0.01$)

ส่วนความดันไดแอสโตลิก ขณะนวดและภายหลังนวดไม่แตกต่างจากภาวะปกติ ($p < 0.05$)

4. ในอาสาสมัครหญิง

ความดันซิสโตลิก และไดแอสโตลิก ขณะนวดและภายหลังนวดต่ำกว่าปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และความดันเลือดทั้งซิสโตลิกและไดแอสโตลิกภายหลังนวดลดลงจากขณะนวดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเหมือนกัน ($p < 0.05$) เป็นที่น่าสังเกตว่าผลเหล่านี้ได้จากผลงานของหมอนวดที่เพิ่งได้รับการฝึกหัดมาในระยะเวลาที่เท่ากัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

คาดา และทอร์สทีนโบ (Kaada and Torsteinbo, 1989) ได้ทำการวิจัย เรื่องการเพิ่มของเอ็นดอร์ฟินในโลหิต (Plasma-endorphins) ในการนวดเนื้อเยื่อ เกี้ยวพัน ผลการวิจัยพบว่า

1. การนวดเนื้อเยื่อเกี้ยวพัน จะช่วยบรรเทาความเจ็บปวดและทำให้จำนวนท่อน้ำส่งกระแสโลหิตเพิ่มมากขึ้น
2. ความเข้มข้นของเบต้าเอ็นดอร์ฟินในโลหิต (Plasma beta-endorphins) ได้ทำการวัดจากอาสาสมัครจำนวน 12 คน โดยทำการวัดก่อนการนวดและทำการวัดในนาทีที่ 5, 30 และ 90 หลังจากได้ทำการนวดเนื้อเยื่อเกี้ยวพันเป็นเวลา 30 นาที พบว่าระดับของเบต้าเอ็นดอร์ฟินในโลหิต มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นปานกลาง 16% คือจาก 20 พิกโตกรัม/0.1 มิลลิลิตร เป็น 23.2 พิกโตกรัม/0.1 มิลลิลิตร อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.025 ซึ่งคงระดับนี้เป็นเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง โดยอยู่ในระดับสูงสุดในช่วงนาทีที่ 5 หลังจากการนวดสิ้นสุดลง

สรุปได้ว่า การนวดทำให้มีการหลั่งของเบต้าเอ็นดอร์ฟินในโลหิต ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับบรรเทาความเจ็บปวดและทำให้ความรู้สึกลดลง และเป็นสิ่งที่ควรนำไปใช้ในการรักษาต่อไป

วานและคณะ (Whan et al., 1989) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของ สารอาหารที่มีต่อความสัมพันธ์ระหว่างจุดเริ่มการไม่ใช้ออกซิเจน และจุดเริ่มของการสะสม แลคเตท จุดประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อตรวจสอบผลของสารอาหารในโลหิตที่มีต่อความสัมพันธ์ระหว่างจุดเริ่มการไม่ใช้ออกซิเจนและจุดเริ่มของการสะสมแลคเตท โดยการพิจารณา การเปลี่ยนแปลงของก๊าซและจุดเริ่มของการสะสมแลคเตท พิจารณาความเข้มข้นของแลคเตท จุดเริ่มของการใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน จากการเปลี่ยนแปลงของค่าการเปลี่ยนแปลงของก๊าซเมื่อเพิ่มความหนักของงาน จุดเริ่มของการสะสมแลคเตท 2 จุด มีค่าเท่ากับ จุดเริ่มของการใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน ในการทดลองนี้กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 7 คน

ได้มีการออกกำลังกายโดยใช้จักรยานเป็นเวลา 2 นาที หลังจากอบอุ่นร่างกายที่ความหนัก 25 วัตต์ จนหมดแรง และให้สารอาหารในโลหิต 3 ชนิด คือ กลุ่มที่ได้รับกรดไขมันอิสระสูง ซึ่งจะทำการอดอาหารก่อนทำการทดสอบการออกกำลังกายเป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า ความเข้มข้นของพลาสมาของกรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้น 3 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ทานอาหารปกติ และกลุ่มที่ได้รับกลูโคส ซึ่งจะได้รับกลูโคสเป็นจำนวน 75 กรัม เป็นเวลา 45 นาที ก่อนการทดสอบการออกกำลังกายและหลังจากอดอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ความเข้มข้นของแลคเตทในโลหิตและอัตราการเปลี่ยนแปลงก๊าซของการหายใจของกลุ่มกรดไขมันอิสระนั้นต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารปกติและกลุ่มที่ได้รับกลูโคสเมื่อได้รับการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของการใช้ออกซิเจน ณ จุดเริ่มของการใช้ออกซิเจนกับจุดเริ่มของการสะสมแลคเตทจุดที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ และมีความสัมพันธ์ระหว่างจุดเริ่มของการไม่ใช้ออกซิเจนและจุดเริ่มของการสะสมแลคเตทจุดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ ถึงแม้ว่าค่าเฉลี่ยของการใช้ออกซิเจนในกลุ่มกรดไขมันอิสระจะสูงกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่รับประทานอาหารปกติ และกลุ่มกลูโคส ที่จุดเริ่มของการใช้ออกซิเจน และไม่ใช้ออกซิเจนรวมทั้งจุดเริ่มของการสะสมแลคเตททั้ง 2 จุด แต่ก็ไม่ได้แสดงให้เห็นว่า กลุ่มสารอาหารทั้ง 3 จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ผลการทดลองนี้สรุปได้ว่า จุดเริ่มของการใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน เป็นไปตามจุดเริ่มของการสะสมแลคเตททั้ง 2 จุด ในการให้สารอาหารทั้ง 3 ชนิดในโลหิต

คาฟาเรลลี และคณะ (Cafarelli et al, 1990) ได้ทำการวิจัย เรื่องการนวดแบบสั่น (Vibration massage) และการพันตัวระยะสั้นจากกล้ามเนื้อที่เมื่อยล้า ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการนวดแบบสั่น (Percussion vibration massage) เพื่อที่จะจัดผลทางลบที่เกิดขึ้นจากการออกกำลังกายโดยใช้กล้ามเนื้อ จุดประสงค์ของการทดลองนี้ เพื่อศึกษาผลของการนวดแบบสั่นที่มีต่อการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อแบบเกือบสูงสุดซ้ำ ๆ กัน กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายจำนวน 12 คน โดยกลุ่มตัวอย่างจะทำการหดตัวกล้ามเนื้อคอวอโรเซปต์ แบบอยู่กับที่ซ้ำ ๆ กัน โดยใช้แรงในการหดตัว 70% ของการหดตัวสูงสุด โดยทำการหดตัวเป็นช่วง ๆ ทำทุก ๆ 4 ครั้ง ในการหดตัวนี้จะกระทำ

ต่อไปจนกระทั่ง กลุ่มตัวอย่างไม่สามารถกระทำได้นานต่อไปจากที่ท่ามา 70% การกระทำนี้จะปฏิบัติ 3 ยก พัก 1 ครั้ง อัตราของความเมื่อยล้าซึ่งวัดมาจากสมการถดถอยที่ลดระยะเวลาของการหดตัว และได้มีการศึกษาอัตราของความเมื่อยล้าระหว่างการออกกำลังกายแบบอยู่กับที่เพียงอย่างเดียว กับการออกกำลังกายอยู่กับที่แล้วตามด้วยการขี่จักรยาน เป็นเวลา 30 นาที ที่ระดับ 75% ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ในกลุ่มควบคุมนี้ กลุ่มตัวอย่างได้พักเป็นเวลา 5 นาที ระหว่างแต่ละการปฏิบัติ 3 ยก ของการหดตัว กลุ่มทดลองนั้นได้รับการนวดแบบสั่น (Precussion vibration massage) 4 นาที และพัก 1 นาที ผลจากการทดลองแสดงให้เห็นว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในอัตราของความเมื่อยล้า ทั้งการออกกำลังกายแบบอยู่กับที่ หรือตามด้วยการออกกำลังกายแบบเคลื่อนที่ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ถึงแม้ว่าอัตราของความเมื่อยล้าจะเหมือนกันในทุกสภาพของการทดลอง แต่การที่ไม่สามารถกระทำต่อไปได้มากกว่า 70% นี้ จะเกิดขึ้นในขณะออกกำลังกายแบบเคลื่อนที่เร็วกว่า เนื่องจากค่าเบี่ยงเบนของการหดตัวสูงสุด จะต่ำกว่าแบบอยู่กับที่อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .008 จึงสรุปได้ว่า การฟื้นตัวระยะสั้นจากกล้ามเนื้อที่ทำงานไม่ได้เพิ่มขึ้นโดยการนวด

กัวเดท (Gaudet, 1990) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจ และแลคเตทในโลหิตที่มีผลต่อการทดสอบภาคสนามทางการกีฬา ในนักกีฬาแบดมินตันที่มีความสามารถสูงในเพศชายและหญิง โดยผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างเพศอย่างมีนัยสำคัญ โดยนำค่าต่าง ๆ มาเปรียบเทียบในช่วง 5 นาที ในการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งจะทำการวัดทุก ๆ 30 วินาที ซึ่งพบว่ามีเพียง 2 ช่วงระยะเวลาเท่านั้น ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ช่วงแรกและช่วงหลังของการฟื้นตัว ค่าเฉลี่ยของแลคเตทในโลหิตจะลดลงทุก ๆ นาที จาก 6.91 มิลลิโมล ในนาทีแรก เป็น 6.51 มิลลิโมล ในนาทีที่ 5 แต่ค่าเฉลี่ยนี้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวกับค่าของแลคเตทในโลหิตขณะฟื้นตัว ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ค่าแลคเตทในโลหิตสูงสุดจะมีความ

สัมพันธ์กับอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัว ซึ่งพบว่ามีแนวโน้มเกิดขึ้น 2 ลักษณะคือ 1) ความสัมพันธ์ระหว่างแลคเตทในโลหิตสูงสุดและค่าสัมบูรณ์ของอัตราการเต้นของหัวใจ ที่ได้รับในช่วงเวลาของการฟื้นตัวที่แตกต่างกัน ซึ่งพบว่าจะมีค่าสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในนาทีที่ 2 ของการฟื้นตัว และ 2) ค่าแลคเตทในโลหิตสูงสุด มีความสัมพันธ์ผกผันกับอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวในช่วง 2 นาทีแรกของการฟื้นตัว แต่ความสัมพันธ์นี้จะมีค่าเป็นบวกระหว่างนาทีที่ 2 ถึง นาทีที่ 5 ของการฟื้นตัว.

ลินช์ (Lynch, 1990) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการบำบัดโดยการนวดหลังจากการแข่งขัน ที่มีผลต่อความเข้มข้นของเอนไซม์ในกล้ามเนื้อในโลหิตของนักไตรกีฬา การศึกษาต้องการตรวจสอบผลของการบำบัดโดยการนวดที่มีผลต่อกระบวนการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อหลังจากแข่งขันไตรกีฬา กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีจำนวน 18 คน อายุโดยเฉลี่ย 32 ปี กลุ่มทดลอง 10 คน ได้รับการบำบัดทางการนวดหลังจากการออกกำลังกายที่หนักที่ 24 และ 48 ชั่วโมง และกลุ่มควบคุมอีก 8 คน ไม่ได้รับการบำบัดโดยการนวด แลคเตท ไลโซไตรจีเนส (LDH) ครีเอทีนฟอสโฟคิเนส (CPK) ไมโอโกลบิน (MYO) และเซรั่ม กลูเตมิก ออกซาโลอะซิติก ทรานซามิเนส (SGOT) ได้รับการวัดก่อนการแข่งขัน 24 ชั่วโมง 10 นาที และหลังการแข่งขัน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง มีการวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยวิธีการวัดซ้ำ ในระดับความมีนัยสำคัญ .05 ผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันเลยทั้ง 2 กลุ่ม ในเซรั่ม LDH CPK MYO และ SGOT ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การบำบัดทางการนวดไม่มีผลสำคัญต่อการลดเวลาการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อ

โรเบอร์กและคณะ (Robergs et al., 1990) ได้ทำการวิจัยเรื่องความแตกต่างระหว่างจุดเริ่มของการสะสมแลคเตทในโลหิตแดงและโลหิตดำ จุดประสงค์ของการทดลองนี้ เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างจุดเริ่มของการสะสมแลคเตทในโลหิตแดงและโลหิตดำ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาเพศชาย จำนวน 7 คน ที่ได้รับการฝึกความทนทาน ทำการทดสอบการออกกำลังกายด้วยจักรยานวิดงาน โดยการเพิ่มความหนักจนกระทั่งหมดแรง ซึ่งแต่ละระดับนั้นใช้เวลา 3 นาที ทำการเจาะตัวอย่างโลหิตทุก ๆ 3 นาที จาก

บริเวณหู เส้นเลือดดำบริเวณหน้าแขนตรงข้อศอก (Antecubital vein) เพื่อตรวจ แลคเตทในโลหิต ใช้เวลาพัก 2 นาที ในแต่ละระดับความหนัก ความเข้มข้นของแลคเตท ในโลหิตแดงสูงกว่าโลหิตดำที่ความหนัก 350 วัตต์ (14.5 และ 9.7 มิลลิโมล/ลิตร) ออกกำลังกายสูงสุด (15.5 และ 11.39 มิลลิโมล/ลิตร) และช่วงฟื้นตัว อย่างมีนัยสำคัญ ความเข้มข้นของแลคเตทในโลหิตแดงสูงกว่าโลหิตดำ ณ จุดเริ่มของการสะสมแลคเตทในโลหิต (4 และ 2.8 ± 0.1 มิลลิโมล/ลิตร) จุดเริ่มการไม่ใช้ออกซิเจนในแต่ละบุคคล (3.4 ± 0.3 และ 2.1 ± 0.1 มิลลิโมล/ลิตร) และจุดเริ่มการระบายอากาศ (4.7 ± 0.9 และ 3.2 ± 0.6 มิลลิโมล/ลิตร) อย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ ไม่ว่าจะ เป็นจุดเริ่มของการสะสมแลคเตทในโลหิตแดงหรือโลหิตดำ การใช้ออกซิเจน ณ จุดเริ่มของการสะสมแลคเตทในโลหิต ต่ำกว่าความเข้มข้นของแลคเตท ในโลหิตแดง อย่างมีนัยสำคัญ (2.3 ± 0.2 และ 2.8 ± 0.2 ลิตร/นาที) นอกจากนี้ ยังไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างจุดเริ่มของการสะสมแลคเตท จุดเริ่มของ การสะสมแลคเตทในโลหิตและจุดเริ่มของการไม่ใช้ออกซิเจนในแต่ละบุคคล เมื่อพิจารณา จากโลหิตแดง อย่างไรก็ตาม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างจุดเริ่มของการไม่ใช้ ออกซิเจนในแต่ละบุคคล และจุดเริ่มของการสะสมแลคเตทในโลหิตที่ระดับการใช้ออกซิเจน (2.1 ± 0.2 และ 2.8 ± 0.2 ลิตร/นาที) กับจุดเริ่มของการสะสมแลคเตท (2.2 ± 0.2 ลิตร/นาที) และจุดเริ่มของการสะสมแลคเตทในโลหิตดำ ผลเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่า มีความแตกต่างกันระหว่างแลคเตทในโลหิตแดงและโลหิตดำ เมื่อเปรียบเทียบกับจุดเริ่มของ การไม่ใช้ออกซิเจนที่แตกต่างกัน

มอร์ทิเมอร์และคณะ (Mortimer et al., 1990) ได้ทำการวิจัยเรื่องการวัด การไหลของน้ำเหลืองบริเวณผิวหนังโดยใช้อิซโทปด้วยวิธีไอโซโทป เคลียร์เลนซ์ (Isotope clearance: ICT) การวัดการไหลของน้ำเหลืองนั้นทำโดยการฉีดยาทางผิวหนังของ หมูสีขาว เพื่อทดสอบการผลิตน้ำเหลืองใหม่ และผลของการนำที่จะไปทำการกระตุ้นการ ไหลของน้ำเหลือง แต่ผลการทดลองพบว่าบริเวณที่ได้รับการนำนั้นการขับสารรังสี (Clearance) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญแสดงให้เห็นว่า การนำมีอิทธิพลต่อการไหลของ น้ำเหลือง

ฮิวส์ และคณะ (Housh et al., 1991) ได้ทำการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของพลัง และจุดเริ่มการสะสมของแลคเตทในโลหิต ทั้งนี้จุดประสงค์คือ เพิ่มพิจารณาจุดเริ่มการสะสมของแลคเตทในโลหิต ความชันระหว่างอัตรา การเต้นของหัวใจและความหนักของงาน และประสิทธิภาพทางไฟฟ้าของการเหยียดของ กล้ามเนื้อขาที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของพลัง โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย จำนวน 12 คน อายุ 24.5 ± 2.8 ปี ที่อาสาสมัครเข้ารับการทดลอง พบว่า จุดเริ่มการสะสมของ แลคเตทในโลหิตมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของพลัง ($r = 0.616$) และมีความสัมพันธ์ กับประสิทธิภาพทางไฟฟ้าของการเหยียด ($r = 0.577$) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.5 ผล ของการทดสอบสมการถดถอยพหุคูณ แบบสแควร์ในความสัมพันธ์กับจุดเริ่มการ สะสมของแลคเตทในโลหิตนั้น สามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงของพลังได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่าเฉลี่ยของพลังที่ทำได้ ณ จุดการ เปลี่ยนแปลงของพลัง และจุดเริ่มการสะสมของแลคเตทในโลหิต ผลของการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าจุดเริ่มของการเปลี่ยนแปลงของพลัง และจุดเริ่มการสะสมของแลคเตทในโลหิต มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ปัจจัยทางสรีรวิทยายังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ของพลังอีกด้วย ส่วนความชันระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจและความหนักของงานและ ประสิทธิภาพทางไฟฟ้าของการเหยียดนั้น ไม่สามารถเป็นตัวทำนายการเปลี่ยนแปลงของพลัง ได้

นาลิบอฟและเทคฮิกิ (Naliboff and Tachiki, 1991) ได้ทำการวิจัย เรื่องการตอบสนองของกล้ามเนื้อแบบอัตโนมัติ ที่มีต่อการกระตุ้นบริเวณผิวหนังแบบไม่ใช้ ไฟฟ้า การกระตุ้นผิวหนังมีมานานมากในประวัติศาสตร์ เป็นวิธีที่ควบคุมการบาดเจ็บ ในขณะที่โดยทั่วไปแล้วมีความเห็นว่า เทคนิคที่ทันสมัยเช่น การกระตุ้นด้วยไฟฟ้าและการนวดนั้นจะ ช่วยบรรเทาจากความเจ็บปวดที่รุนแรง และอาจจะมีบางกรณีที่มีผลมาจากการบาดเจ็บที่ เรื้อรัง กลไกซึ่งใช้เทคนิคเหล่านี้ที่มีผลของการบาดเจ็บยังคงไม่แน่ชัดนักจึงได้มีความสนใจที่จะศึกษาผลของการกระตุ้นที่มีต่อระบบประสาทอัตโนมัติ (ANS) มีหลักฐานเพิ่มขึ้นในความ สามารถลดลงของระบบประสาทอัตโนมัติของการกระทำของตัวรับจุดเริ่มที่สูงที่สุดซึ่งตอบสนอง

ต่อการกระตุ้น ไปยังทางเดินของการบาดเจ็บ อย่างไรก็ตามมีผู้พบว่ามีผลขัดแย้งกัน เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทอัตโนมัติจากลักษณะของการกระตุ้นบริเวณผิวหนัง และได้มีการตรวจสอบเครื่องมือที่กระตุ้นผิวหนังโดยไม่ใช่ไฟฟ้าหรือที่เรียกว่า เครื่องนวดแบบกดจุดบริเวณผิวหนัง (Dermapoints massage roller) ที่เป็นการนวดชนิดกระทำตนเองแบบหลอก (Active placebo massage) ผลชี้ให้เห็นว่า เครื่องนวดแบบกดจุดบริเวณผิวหนัง มีผลเกี่ยวข้องกับกระตุ้นบริเวณผิวหนัง เช่น อุณหภูมิบริเวณผิวหนังเพิ่มขึ้น และยังมีผลโดยเฉพาะจากการเพิ่มการกระตุ้นโดยลูกกลิ้งแบบมีฟัน ผลโดยเฉพาะเหล่านี้รวมไปถึงการลดลงของความตึงในกล้ามเนื้อในบางจุด และเพิ่มการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic) ผลพบว่ารูปแบบของการกระตุ้นด้วยรีบูริงกดบริเวณผิวหนัง และการรับรู้ในส่วนลึกของเนื้อเยื่อในร่างกาย (Pacinian receptors) เป็นกลไกสำหรับการต่อต้านด้วยรีบูริงจุดเริ่มที่สูงสุดซึ่งตอบสนองต่อตัวกระตุ้น ของการกระตุ้นบริเวณผิวหนัง

รีดอนดู (Redondo, 1991) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การทำงานของหัวใจและการตอบสนองของหลอดเลือดในรูปแบบการฟื้นตัวที่แตกต่างกัน หลังจากได้รับการออกกำลังกายสูงสุด โดยมีจุดประสงค์เพื่อที่จะเปรียบเทียบการทำงานของหัวใจและกรดแลคติกที่ตอบสนองต่อท่าทางที่แตกต่างกัน 3 ลักษณะ หลังจากออกกำลังกายสูงสุดบนเครื่องลูกล โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายจำนวน 10 คน ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 21.2 ปี ได้รับการทดสอบโดยใช้เทคนิคการหาปริมาณโลหิตที่ส่งออกจากหัวใจต่อนาที ด้วยวิธีการหายใจเอาคาร์บอนไดออกไซด์กลับเข้าไป ซึ่งเป็นวิธีการวัดทางอ้อม (Non-invasive CO₂ rebreathing technique) เพื่อทดสอบปริมาณโลหิตที่ส่งออกจากหัวใจต่อนาที ทำการเจาะโลหิตบริเวณปลายนิ้วมือ เพื่อทำการวิเคราะห์กรดแลคติก มีการสุ่มแบบบล็อก 3 x 2 และทดสอบภายหลังโดยวิธีเดียวกัน ใช้กระบวนการวิเคราะห์ปฏิกิริยาร่วมของไวเนอร์ (Winer) เพื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 โดยทำการเปรียบเทียบการฟื้นตัวโดยการนั่ง นอนหงาย และการเดิน ผลปรากฏว่า การทำงานของหัวใจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนความสามารถในการใช้ออกซิเจน อัตราการเต้นของหัวใจ ปริมาณ

โลหิตที่ส่งออกจากหัวใจก่อนที่ และค่าความแตกต่างระหว่างเส้นโลหิตแดงและเส้นโลหิตดำ มีค่าเพิ่มขึ้น 2 เท่าในการฟื้นตัวโดยการเดิน อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการฟื้นตัวโดยการนั่งนั้น ความสามารถในการใช้ออกซิเจน อัตราการเต้นของหัวใจ ค่าความแตกต่างระหว่างเส้นโลหิตแดงและเส้นโลหิตดำและความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว เพิ่มขึ้นมากกว่าการฟื้นตัว โดยการนอนหงาย และการฟื้นตัวโดยการนอนหงายนั้นทำให้ปริมาณโลหิตที่ส่งออกจากหัวใจ ต่อครั้งสูงกว่าการนั่ง อย่างมีนัยสำคัญ จากการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการฟื้นตัวโดยการนั่งและการนอนนั้น มีการตอบสนองที่เหมือนกัน แต่แตกต่างกันในค่าเฉลี่ยจึงสรุปได้ว่า วิธีการฟื้นตัว ทั้ง 3 แบบนี้ ไม่ทำให้การตอบสนองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ซุลลิวน และคณะ (Sullivan et al, 1991) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการนวดที่มีต่อประสาทกลไกแอลฟา จุดประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อที่จะศึกษาผลของการนวดแบบบีบ (Petrissage massage) ที่มีต่อความไวต่อการกระตุ้นประสาทยนต์ส่วน โขสันหลัง (Spinal motorneuron excitability) ซึ่งวัดโดยการเปลี่ยนแปลงของ ขนาดจากจุดสูงสุดจุดหนึ่งถึงจุดสูงสุดอีกจุดหนึ่งของการบันทึกปฏิกิริยาตอบสนองแบบเอช (H-reflex) ซึ่งเป็นรีเฟล็กซ์ที่ได้จากการใช้ไฟฟ้ากระตุ้นเส้นประสาทนำเข้า (Ia) ที่นำมา จากเส้นใยกล้ามเนื้อกระสวย (Muscle Spindles) ในกล้ามเนื้อ ปฏิกิริยาตอบสนองแบบ เอชและการตอบสนองแบบเอม (H-responses) คือเมื่อเพิ่มตัวกระตุ้นให้มากขึ้น การตอบสนองแบบเอม จะเพิ่มขึ้น ถูกบันทึกจากส่วนปลายด้านขวาของกล้ามเนื้อไตรเซ็ปซูรา (Triceps surae) ข้างขวาในกลุ่มตัวอย่างชายจำนวน 8 คน และหญิงจำนวน 8 คน ซึ่งมีอายุระหว่าง 20-37 ปี ที่มีความผิดปกติของระบบประสาทกล้ามเนื้อของมือหรือเท้า ปฏิกิริยาตอบสนองแบบเอช ได้ทำการบันทึกระหว่างเงื่อนไขของกลุ่มการทดลอง 5 อย่าง และสภาพการทดลอง 4 สภาพ (โดยกระทำซ้ำ 20 ครั้ง ในแต่ละเงื่อนไข) เงื่อนไข ที่ควบคุม (C1-C5) จะปฏิบัติก่อนและตามเงื่อนไขการทดลองในแต่ละอย่าง ในเงื่อนไข การทดลองแต่ละอย่างจะใช้เวลาในการนวด 4 นาที ที่บริเวณข้างเดียวกันและด้านตรงกันข้ามไตรเซ็ปซูรา และกลุ่มกล้ามเนื้ออัมสเตอร์ดัม (ITS, CTS, IHS และ CHS ตามลำดับ)

ค่าเฉลี่ยของคลื่นจากจุดสูงสุดจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งของ ปฏิภาณตอบสนองแบบเอช จะพบ ว่าคงที่ ซึ่งอยู่ในช่วง 1.91-1.95 มิลลิโวลต์ ในเงื่อนไขควบคุมทั้ง 5 อย่าง คลื่นของ ปฏิภาณตอบสนองแบบเอช ถูกบันทึกระหว่างเงื่อนไขการทดลอง ซึ่งชี้ให้เห็นว่า การวัด บริเวณด้านเดียวกันกับกล้ามเนื้อไตรเซ็ปซูเร (ITS) มีผลในการลด ปฏิภาณตอบสนองแบบ เอชลง 0.83 มิลลิโวลต์ เมื่อเปรียบเทียบในก่อนการทดลองในเงื่อนไขที่ควบคุมแบบที่ 1 (C1) และในเงื่อนไขทดลอง ซึ่งอยู่ในระหว่างระหว่าง 1.77-2.23 มิลลิโวลต์ ซึ่งความ แตกต่างนี้มีนัยสำคัญ และทดสอบค่าความแตกต่างโดยวิธีนิวแมนคูลส์ (Newman-Keuls) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าผลของการวัดมีผลต่อกลุ่มที่ได้รับการวัด

ลู (Lu, 1992) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฟื้นตัวแบบแอคทีฟและแพสซีฟ (Active and passive recovery) ที่มีต่อความเข้มข้นของแลคเตทในโลหิต และความสามารถในการออกกำลังกายด้วยการทดสอบจักรยาน จุดประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษา ผลของระดับการฟื้นตัว และระยะเวลาของการออกกำลังกาย ที่มีผลต่อความเข้มข้นของ แลคเตทในโลหิต และสมรรถภาพทางกายโดยการทดสอบด้วยจักรยาน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 14 คน เป็นเพศชาย โดยทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง 6 คน ลงในกลุ่มทดลอง โดยแบ่ง เป็น 3 ช่วงเวลา และการฟื้นตัว 2 แบบ คือ กับการจักรยานแบบแพสซีฟและแอคทีฟ (Passive and active cycling) ที่ความหนัก 45% ของความสามารถในการ ใช้ ออกซิเจนสูงสุด ในแต่ละรูปแบบการทดลองประกอบด้วย การถีบจักรยาน 8 ช่วง ที่ ความหนัก 120% ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยมีช่วงเวลากการฟื้นตัว 5 นาที แต่ละรูปแบบการทดลองนั้นกลุ่มตัวอย่างจะต้องแสดงทักษะสูงสุด โดยใช้เวลา 45 วินาที ด้วยการทดสอบบนจักรยานผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า ความเข้มข้นของแลคเตทใน โลหิตในกลุ่มที่ฟื้นตัวแบบแพสซีฟ (Passive recovery) ที่ใช้เวลา 60 วินาที สูงกว่า อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยของพลังงานซึ่งวัดได้จากงานที่ทำ พบว่ากลุ่มที่ฟื้นตัว แบบแอคทีฟ (Active recovery) สูงกว่ากลุ่มที่ฟื้นตัวแบบแพสซีฟ อย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยของพลังงานในช่วงฟื้นตัว 60 วินาที มีค่าต่ำ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่าง กรดแลคเตทและค่าเฉลี่ยของพลังงานมีค่าต่ำ คือ $r = -0.24$ ในทั้งสองกลุ่มจะเห็นได้ว่า ยังมีปัจจัยอื่น ๆ อีกที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแสดงออก

โซชา (Socha, 1992) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฟื้นฟูตัวแบบแอคทีฟ และพาสซีฟ (Active and passive recovery) ที่มีต่อความเข้มข้นของแลคเตทและสมรรถภาพทางกายในการออกกำลังกายแบบสลับช่วงพัก ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นชายจำนวน 14 คน ได้ทำการทดลอง 3 รูปแบบ แต่ละแบบประกอบด้วย การถีบจักรยานแบบโมนาร์กที่ 120% ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดจำนวน 8 ครั้ง ๆ ละ 45 วินาที และใช้เวลาในการฟื้นตัว 5 นาที การออกกำลังกายแต่ละแบบจะสิ้นสุดด้วยการแสดงออกสูงสุด โดยการถีบจักรยานเต็มที่ รูปแบบของการฟื้นตัวซึ่งมีลักษณะแบบพาสซีฟ (Passive) ถีบจักรยาน ที่ความหนัก 45% ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด และการใช้เชนปั่นจักรยาน ที่ความหนัก 45% ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ผลปรากฏว่าความเข้มข้นของแลคเตทในโลหิตในแบบพาสซีฟ และการใช้เชนปั่นจักรยานเหมือนกัน แต่การฟื้นตัวแบบถีบจักรยาน มีความแตกต่างกันในระดับค่าอย่างมีนัยสำคัญค่าเฉลี่ยของพลังงานที่ได้โดยวัดจากสมรรถภาพทางกาย อยู่ในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ในการฟื้นตัวแบบถีบจักรยานและการใช้เชนปั่นจักรยาน ความสัมพันธ์ระหว่างระดับแลคเตทในโลหิตและค่าเฉลี่ยของพลังงานที่ได้มีค่าต่ำคือ -0.28 ซึ่งอาจชี้ให้เห็นว่ายังมีปัจจัยอื่นที่อาจมีอิทธิพลต่อความสามารถในการแสดงออกสูงสุด

ดอลจีเนอร์และแอน (Dolgener and Ann, 1993) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการนวดที่มีต่อการลดของแลคเตท วัดคุณสมบัติในการวิจัยครั้งนี้เพื่อหาข้อสรุป ผลของการนวดที่มีต่อการลดของแลคเตท ในช่วงเวลาสั้น ๆ ในการทำงานจนหมดแรงโดยการใช้ออกซิเจนอย่างเพศชายจำนวน 22 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้คือ กลุ่มที่ 1 การฟื้นตัวโดยการพักในท่านอนหงาย กลุ่มที่ 2 การฟื้นตัวโดยการถีบจักรยานด้วยความหนัก 40% ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด กลุ่มที่ 3 การฟื้นตัวโดยการนวด ซึ่งการนวดประกอบไปด้วยการทุบ การสับ โดยทั้ง 3 กลุ่มจะทำงานโดยการวิ่งบนเครื่องลูกล้อจนหมดแรง แล้วใช้ระยะเวลาในการฟื้นตัว 20 นาที ทำการเจาะโลหิตเพื่อหาแลคเตทขณะพัก 3, 5, 7, 15 และ 20 นาที พบว่าไม่มีความแตกต่างของแลคเตทระหว่างกลุ่มขณะพัก 3, 5 และ 9 นาที กลุ่มที่ 2 ที่ใช้วิธีถีบจักรยานจะมีแลคเตทต่ำกว่ากลุ่มที่ 1 ที่

นอนพักปกติ ที่ขณะพัก 15 และ 20 นาที สรุปได้ว่า การนอนหลังการออกกำลังกายทันที ไม่มีผลต่อการลดของแลคเตทเมื่อเทียบกับการพักตามปกติในท่านอนหงาย และการนอนหลังการออกกำลังกายทันทีที่ไม่ได้ทำให้แลคเตทลดลงไปกว่าการที่จักรยานที่ระดับ 40% ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด

เอล-เซย์ และคณะ (El-Sayed et al., 1993) ได้ทำการวิจัยเรื่อง อิทธิพลของตำแหน่งที่เจาะตัวอย่างโลหิตที่มีต่อความเข้มข้นของแลคเตทในระหว่าง การออกกำลังกายเกือบสูงสุดที่ระดับ 4 มิลลิโมล/ลิตร การศึกษานี้ตรวจสอบความเข้มข้นของแลคเตทในระหว่างการเพิ่มความหนักในการออกกำลังกายเกือบสูงสุด บนเครื่องลู่อกลที่มี อัตราการทำงานที่ความเข้มข้นของแลคเตท 4 มิลลิโมล/ลิตร ตำแหน่งที่ทำการเจาะโลหิตคือ ปลายนิ้วมือ และเส้นโลหิตดำ กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 8 คน เพิ่มความหนักของการทดสอบการออกกำลังกายทุก ๆ 4 นาที จนกระทั่งหมดแรง ตัวอย่างโลหิตได้มาจาก ทั้ง 2 ตำแหน่ง ในขณะที่สิ้นสุดการออกกำลังกายในแต่ละระดับที่เพิ่มความหนัก และในนาทีที่ 5, 10, 20 และ 30 ในระหว่างการออกกำลังกายเกือบสูงสุด และในช่วง 5 นาทีของการฟื้นตัว ความเข้มข้นของแลคเตทในโลหิตที่บริเวณปลายนิ้วสูงกว่าที่เส้นโลหิตดำ ในขณะที่ ช่วงการเพิ่มความหนักในการออกกำลังกาย ระหว่างการออกกำลังกาย และช่วงฟื้นตัว อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ข้อมูลของแลคเตทที่ได้ขึ้นอยู่กับความหนักของการออกกำลังกายที่แตกต่างกัน ระหว่างตำแหน่งที่ทำการเจาะโลหิตทั้ง 2 ตำแหน่ง การออกกำลังกายที่ทำการเจาะโลหิตที่ปลายนิ้วไม่ได้ทำให้ระดับของแลคเตทเพิ่มขึ้น เมื่อออกกำลังกายจนหมดแรง และระดับแลคเตทเมื่อสิ้นสุดนาทีที่ 30 อย่างไรก็ตามการออกกำลังกายที่ทำการเจาะโลหิตที่เส้นโลหิตดำ ทำให้ค่าของระดับแลคเตทสูงกว่าเจาะโลหิตที่ปลายนิ้วอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กล่าวคือความเข้มข้นของแลคเตทเมื่อสิ้นสุดนาทีที่ 30 สูงกว่าช่วงหมดแรง จาก การวิจัยนี้สรุปได้ว่า ความเข้มข้นของแลคเตทระหว่างการเพิ่มความหนักในการออกกำลังกายเกือบสูงสุดนั้น ขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ทำการเจาะด้วย

คลินจีเลฟเฟอร์ และคณะ (Clingleffer et al., 1994) ได้ทำ

การวิจัยเรื่อง การใช้จุดเปลี่ยนแปลงของพลังงานในการพิจารณาจุดเริ่มของการสะสม แลคเตทในโลหิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักแข่งเรือเล็ก ที่ได้รับการฝึกเป็นอย่างดีเพศชาย จำนวน 8 คน การทดลองนี้เพื่อพิจารณาค่าความสัมพันธ์ระหว่างจุดเปลี่ยนแปลงของพลังงาน และจุดเริ่มของการสะสมแลคเตทในโลหิต โดยให้มีการออกกำลังกายทั้งหมด 4 ระยะ คือ 90, 240, 600 และ 1,200 นาที ซึ่งจุดเปลี่ยนแปลงของพลังงานในแต่ละบุคคลนั้นหาได้จากเส้นกราฟที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งดูจากความสัมพันธ์ระหว่างงานที่ได้กับเวลา ส่วนจุดเริ่มของการสะสมแลคเตทในโลหิต พบว่า ความเข้มข้นของแลคเตทมีค่าเท่ากับ 4 มิลลิโมล/ลิตร และงานที่ทำได้ในระดับนี้วัดได้จาก การทดสอบโค้งของแลคเตท ในการออกกำลังกายนี้ใช้การถักจักรยานที่ความหนัก 60 วัตต์ ใช้เวลา 5 นาที และพักเป็นเวลา 1 นาที ในระหว่างนั้นทำการวิเคราะห์หาแลคเตทจากตัวอย่างโลหิต การออกกำลังกายเพิ่มขึ้น 50 วัตต์ ทุก ๆ 5 นาที จนกระทั่งหมดแรง พัก 1 นาที ตรวจสอบตัวอย่างโลหิต ความหนักของการออกกำลังกายที่จุดเริ่มของการสะสมแลคเตทในแต่ละบุคคล ได้นำมาเปรียบเทียบกับความหนักของการออกกำลังกายที่จุดของการเปลี่ยนแปลงของเส้นกราฟที่เหมาะสม ความหนักที่จุดนี้พบว่า สูงกว่าจุดเริ่มของการสะสมแลคเตท 4 มิลลิโมล/ลิตร อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผลเหล่านี้ยืนยันว่า ความเข้มข้นของแลคเตทในโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อออกกำลังกายหนักที่ใช้เวลานานกว่า 20 นาที และค่าจุดเริ่มของการไม่ใช้ออกซิเจน จากโค้งระหว่างแลคเตทกับอัตราการเต้นของหัวใจ ความแตกต่างเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่า จุดเปลี่ยนแปลงของพลังงานและจุดเริ่มของการไม่ใช้ออกซิเจน แตกต่างกันทางสรีรวิทยาและการนำไปใช้ของนักกีฬาหรือวิธีการจากการฝึก

แฮนไน (Hannie, 1994) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฟื้นตัวแบบแอคทีฟ (Active recovery) ที่มีต่อแรงที่เกิดขึ้น แลคเตทในโลหิต และงานที่ได้ระหว่างการออกกำลังกายแบบเบENCH เพรส (Bench press exercise) จุดประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อศึกษาผลของการฟื้นตัวแบบแอคทีฟ ระหว่างยกของการออกกำลังกายแบบเบENCH เพรส ที่มีต่อจำนวนการทำซ้ำที่เหมาะสม โดยศึกษาแรงการหดตัวแบบไอโซเมตริกสูงสุดที่เกิดขึ้นแต่ละยก และแลคเตทในโลหิต หลังจากที่ทำการศึกษาทดสอบค่าของแรงต้านสูงสุดเพียงครั้งเดียว

(1RM) ในการทำเบนซ์เพรส และทดสอบหาค่าความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยการศึกษาที่จักรยานวัดงาน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน เพศชายและเพศหญิง และเป็นผู้ที่ไม่เคยได้รับการฝึกทำการยกท่าเบนซ์เพรส แบบแรงต้านสูงสุด จำนวน 4 สัปดาห์ ได้ 2 เงื่อนไขคือ (1) การฟื้นตัวแบบแอคทีฟ ซึ่งประกอบด้วย การให้กลุ่มตัวอย่างถีบจักรยานวัดงานด้วยความหนัก 45% ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด และ (2) การฟื้นตัวแบบพาสซีฟ (Passive recovery) โดยให้กลุ่มตัวอย่างนอนลงบนเตียง กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ฟื้นตัวแบบแอคทีฟ สามารถกระทำในระหว่างสัปดาห์ได้รวดเร็ว มีแนวโน้มว่าแรงของการหดตัวของหัวใจเมตริกจะเพิ่มขึ้นในช่วงของการฟื้นตัวแบบแอคทีฟ ถึงแม้ว่าโดยข้อมูลพื้นฐานจะมีการเพิ่มขึ้นของแลคเตทในโลหิต ในช่วงหลังการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีความแตกต่างกันน้อยมากระหว่าง 2 เงื่อนไข การที่เป็นเช่นนี้อาจมีเหตุมาจากการผลิตแลคเตทเพิ่มมากขึ้น แต่เมื่อหลังจากการออกกำลังกายแล้ว การเคลื่อนย้ายของแลคเตทจะเพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ฟื้นตัวแบบแอคทีฟ

เมย์เบอร์รี่ (Mayberry, 1994) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการบำบัดโดยการนวดที่มีต่อการฟื้นตัวจากการทำงานซ้ำแบบไม่ใช้ออกซิเจนสูงสุด ผลการวิจัยพบว่า มีผู้สนับสนุนเกี่ยวกับการบำบัดโดยการนวดกล้ามเนื้อ หลังจากการแข่งขันว่า การบำบัดโดยการนวดนี้อาจจะช่วยเหลือการฟื้นตัว และทำให้ความสามารถในการแสดงออกดีขึ้น แต่หลักฐานทางวิทยาศาสตร์มีความจำกัดที่จะหาหลักฐานมาสนับสนุนสิ่งที่อ้างมานี้ อาสาสมัครชายจำนวน 30 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มที่ฟื้นตัวด้วยการนวด และกลุ่มควบคุม คือไม่ได้ทำการนวดในช่วงการฟื้นตัว แต่ละกลุ่มได้รับการทดสอบแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยวิธีวินเกต 45 วินาทีหลังจากนั้นฟื้นตัวเป็นเวลา 10 นาที การทดสอบแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยวิธีวินเกตนี้ใช้จักรยานวัดงานของโมนาร์ค 818E ที่สามารถปรับความหนักของงานได้ หลังจากการฟื้นตัวก็ทำการทดสอบแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยวิธีวินเกตเป็นครั้งที่ 2 จากนั้นใช้เวลาฟื้นตัวเป็นเวลา 15 นาที หลังงานทั้งหมดและหลังงานสูงสุดได้รับการวัดในระหว่างการทดสอบแต่ละครั้ง อัตราการเต้นของหัวใจวัดทันทีก่อนและหลังการฟื้นตัวแต่ละครั้ง แลคเตทนั้นวัดภายใน 5 นาที และหลังจากฟื้นตัว 10 นาที และ 15 นาที ครีเอทีน คีเนส วัดหลังจากการฟื้นตัว

ครั้งที่ 2 เป็นเวลา 22, 24 และ 26 ชั่วโมง ค่าสูงที่สุดของ 3 ชนิดนี้คือ ค่าครีเอทีน คีเนส ในกลุ่มที่ได้รับการนวด พลังงานทั้งหมด (จุด) และพลังงานสูงสุด (วัด) ระหว่างการทำกายภาพบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยวิธีวินเทคครั้งที่ 2 มีค่าสูงกว่า กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p > .001$) ส่วนค่าแลคเตท อัตราการเต้นของหัวใจและ ครีเอทีน คีเนส พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สมิทและคณะ (Smith et al., 1994) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการ นวดในนักกีฬาที่มีผลต่อการชลอจุดเริ่มความปวดเมื่อยของกล้ามเนื้อ จำนวนครีเอทีนคีเนส และจำนวนเม็ดโลหิตขาว โดยมีสมมติฐานที่ว่า การนวดนักกีฬาเป็นเวลา 2 ชั่วโมง หลังจาก มีการออกกำลังกายแบบทำให้กล้ามเนื้อยืดออก (Eccentric exercise) จะมีผลช่วย ไม่ให้เกิดการอักเสบอย่างรุนแรง และไม่เกิดการสะสมของจำนวนเม็ดโลหิตขาว (Neutrophil) ซึ่งเป็นผลทำให้ลดการอักเสบ และลดอาการปวดเมื่อยซึ่งจะเกิดขึ้นพร้อมกัน ลดสารเซรัมครีเอทีนคีเนส มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเพศชายที่ไม่ได้รับการฝึก โดยกลุ่มทดลอง จำนวน 7 คน ซึ่งได้รับการนวด และกลุ่มควบคุมจำนวน 7 คน กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดนี้จะทำ การออกกำลังกายแบบกล้ามเนื้อยืดออกแบบความเร็วคงที่ (Isokinetic eccentric exercise) จำนวน 5 ยก โดยการงอและเหยียดบริเวณข้อศอก หลังจากออกกำลังกาย เป็นเวลา 2 ชั่วโมง กลุ่มทดลองจะได้รับการนวดเป็นเวลา 30 นาที กลุ่มควบคุมนั่งพัก เฉย ๆ การชลอจุดเริ่มของความปวดเมื่อยของกล้ามเนื้อและครีเอทีนคีเนส จะวัดก่อนการ ออกกำลังกายและหลังการออกกำลังกายเป็นเวลา 8, 24, 48, 72, 96 และ 120 ชั่วโมง การไหลเวียนของจำนวนเม็ดโลหิตขาว และคอร์ติซอลนี้ จะวัดก่อนและทันทีที่สิ้นสุด การออกกำลังกาย และทุก ๆ 30 นาที ในช่วงเวลา 8 ชั่วโมง การวิเคราะห์แนวโน้มที่ ความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยมีปฏิริยาร่วมระหว่างการนวดกับเวลาได้ผลคือ

1. การชลอจุดเริ่มของความปวดเมื่อยของกล้ามเนื้อ ในกลุ่มทดลองที่ได้รับการ นวดพบว่าจุดเริ่มความเมื่อยช้าลดลง
2. ครีเอทีนคีเนส ในกลุ่มทดลองที่ได้รับการนวดพบว่า มีระดับลดลง
3. จำนวนเม็ดโลหิตขาว ในกลุ่มทดลองที่ได้รับการนวดเพิ่มขึ้นอยู่ในเซตเป็น เวลานาน

4. คอร์ทิซอล ในกลุ่มที่ได้รับการนวดจะมีอัตราการผลิตลดลง

ผลจากการศึกษาชี้ให้เห็นถึง การนวดในการกีฬาจะลดจุดเริ่มต้นของความปวดเมื่อยและครีเอทีนคิเนส เมื่อได้รับการนวดเป็นเวลา 2 ชั่วโมง หลังจากสิ้นสุดการออกกำลังกายแบบยกน้ำหนักเนื้อขาวออก ซึ่งอาจเนื่องมาจาก การลดลงของอัตราการผลิตฮอร์โมนเม็ดโลเทคติน และ/หรือการเพิ่มระดับเซโรตอร์คิซอล

โรเดนเบอร์กและคณะ (Rodenburg et al., 1994) ได้ทำการวิจัยเรื่องการอบอุ่นร่างกาย การเหยียด (Stretching) และการนวดที่มีต่อการลดอันตรายในการออกกำลังกายแบบทำให้กล้ามเนื้อสีขาวออก (Eccentric exercise) โดยทำการศึกษา ผลการรวมการอบอุ่นร่างกาย การออกกำลังกายแบบเหยียด และการนวดที่มีต่อการลดจุดเริ่มความปวดเมื่อยของกล้ามเนื้อ และการวัดชีวเคมี โดยกลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 15 คน โดยทำการแบ่งเป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ที่ได้รับการออกกำลังกายแบบทำให้กล้ามเนื้อสีขาวออก กับการผ่อนคลายช่วงล่างเป็นเวลา 30 นาที ซึ่งกลุ่มทดลองจะได้รับการอบอุ่นร่างกายและการเหยียดก่อนการออกกำลังกายแบบทำให้กล้ามเนื้อสีขาวออก และได้รับการนวดภายหลัง การวัดหน้าที่การทำงานกล้ามเนื้อและชีวเคมี โดยทำการวัด 1, 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง หลังการออกกำลังกาย ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของการลดจุดเริ่มความปวดเมื่อยของกล้ามเนื้อ โดยทำการวัดขณะเหยียดแขน จำนวน 5 ครั้ง ชี้ให้เห็นว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .043 ในกลุ่มทดลองพบว่า แรงสูงสุดของมุมของการงอข้อศอกและครีเอทีนคิเนสในโลหิต แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .026, .014 และ .006 ตามลำดับ และไม่มีช่วงเวลาใดที่มีปฏิกริยาร่วมต่อกัน การลดจุดเริ่มความเมื่อยของกล้ามเนื้อที่มีต่อแรงดัน มุมของการเหยียดและความเข้มข้นของไมโอโกลบินในโลหิต ไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม การรวมกันของการอบอุ่นร่างกาย การเหยียด และการนวด ช่วยลดผลทางลบของการออกกำลังกายแบบทำให้กล้ามเนื้อสีขาวออก แต่ผลนี้ก็ยังไม่มีความแน่นอนนัก กล่าวคือบางตัวแปรีผลต่อกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญ แต่บางตัวแปรก็ไม่มีผล

จากงานวิจัยที่ได้ค้นคว้ามานี้จะเห็นได้ว่า งานวิจัยในประเทศไทยนั้นพบว่ามี น้อยมาก ส่วนในต่างประเทศนั้นได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการควบคุมในวงการต่าง ๆ เช่น วงการแพทย์ วงการกีฬา เป็นต้น ซึ่งจะเห็นว่าการศึกษาวิจัยในต่างประเทศนั้นมีมากมาย โดยเฉพาะทางด้านวงการแพทย์นั้นได้นำการควบคุมวิธีต่าง ๆ มาใช้เพื่อการบำบัดรักษาร่างกาย เพื่อให้เกิดผลดีต่อระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบน้ำเหลือง ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อ เป็นต้น ซึ่งผลของการควบคุมนั้นมีทั้งที่ให้ผลดีและไม่ให้ผลดี ใด ๆ แต่ไม่ปรากฏว่ามีผลเสียใด ๆ ผลดีของการควบคุมที่พบคือ ทำให้ลดความเจ็บปวด ทำให้ โลหิตไหลเวียนเพิ่มมากขึ้น ทำให้การไหลของน้ำเหลืองดีขึ้น และยังมีผลดีต่อระบบประสาท อีกด้วย จากการค้นคว้าจะเห็นได้ว่าการควบคุมที่จะให้ผลดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับวิธีการควบคุม ระยะเวลาของการควบคุม เป็นต้น และจากที่ผู้วิจัยได้ค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศมานี้ พบว่า การวิจัยเกี่ยวกับการควบคุมที่นำมาใช้ในวงการกีฬานั้นยังพบบ้างมีอยู่น้อยมาก สำหรับ ประเทศไทยนั้น ยังไม่มีผู้ใดทำวิจัยเลย ทั้ง ๆ ที่สมาคมกีฬาต่าง ๆ ได้นำการควบคุมมาใช้ ในวงการกีฬาหลายสมาคม บางสมาคมก็มีหมอนวดประจำสมาคม บางทีโค้ชหรือนักกีฬาก็ ทำการควบคุมกันเอง ส่วนในต่างประเทศนั้นก็ยังมีหมอนวดประจำทีมและจากการสัมภาษณ์นักกีฬา หลายประเภทพบว่า การควบคุมที่กระทำกันอยู่ในปัจจุบันนี้ เพื่อทำให้นักกีฬารู้สึกผ่อนคลายทั้ง ทางจิตใจเท่านั้น โดยทำการควบคุมในระหว่างการซ้อมและก่อนการแข่งขัน แต่การควบคุมแบบ การกดลึกเพื่อจุดประสงค์ของการฟื้นตัวในช่วงระหว่างการแข่งขัน เพื่อช่วยเคลื่อนย้าย ปริมาณกรดแลคติกได้รวดเร็วขึ้น พบว่ายังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาเลย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย