ค
ว๔๑.๓๕๕
ป ๘๔๑ป

เค้าโครงปริญญานิพนธ์

ชื่อเรื่อง ประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลจากการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมติค และการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่การฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก

19 พ.ย. 2539

ของ

เศกสรร ห้วยอาพัน

เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
ซึ่งยังไม่สมบูรณ์ เนื่องจากผู้วิจัยได้เสียชีวิต เมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2539

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

บาสเกตบอลเป็นกีฬาชนิดหนึ่งที่ได้รับความนิยมและมีผู้สนใจเล่นกันมากเพราะบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่สนุกสนาน ท้าทายความสามารถ ใช้พื้นที่ไม่มาก เล่นได้ทุกฤดูกาลและไม่สิ้นเปลืองอุปกรณ์ อีกทั้งบาสเกตบอลยังเป็นกีฬาที่ถูกบรรจุเข้าไปในเกมการแข่งขันใหญ่ ๆ ทั่วโลก เช่น โอลิมปิกเกมส์, เอเชียนเกมส์, ซีเกมส์, การแข่งขันบาสเกตบอลชิงชนะเลิศแห่งเอเชีย และการแข่งขันบาสเกตบอลชิงแชมป์โลก สำหรับประเทศไทยก็มีการจัดการแข่งขันประจำปี คือการแข่งขันบาสเกตบอลชิงถ้วยสมเด็จพระบรมโอรสาธิราช สยามมงกุฎราชกุมาร (CROWN PRINCE'S CUP), การแข่งขันกีฬาแห่งชาติการแข่งขันชิงถ้วยพระราชทานประเภท ก., การแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัย, การจัดการแข่งขันของกรุงเทพมหานคร, การจัดการแข่งขันระดับโรงเรียนของกรมพลศึกษา และกีฬาบาสเกตบอลยังได้ถูกบรรจุไว้ในหลักสูตรให้มีการเรียนการสอนเกือบทุกระดับชั้น

กีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่ต้องใช้ทักษะเบื้องต้นในการเล่นอย่างมาก เช่น การกระโดด, ยิงประตู, การกระโดดตามลูกหลังการยิงประตู, การรับและส่งลูกบอล, การวิ่ง และการหยุด เป็นต้น การยิงประตูเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการแข่งขัน เพราะบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่ตัดสินกันตรงที่ทีมใดทำคะแนนได้มากที่สุด ทีมนั้นก็เป็นฝ่ายชนะซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเล่น คือ การนำลูกบอลไปโยนให้ลงห่วงประตูของคู่แข่งขันและพยายามป้องกันมิให้อีกฝ่ายหนึ่งได้ครอบครองลูกบอลหรือทำคะแนน (สมเกียรติ อักษรถึง. 2534 : 13) ในการทำคะแนนนั้นต้องอาศัยวิธีการยิงประตูซึ่งมีหลายวิธีด้วยกันเช่น การวิ่งกระโดดยิงประตู (LAY-UP SHOT), การยืนยิงประตู (SET SHOT), และการกระโดดยิงประตู (JUMP SHOT) เป็นต้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแบบของการยิงประตูจากการแข่งขันบาสเกตบอลชาย ในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 27 ซึ่งทำการแข่งขัน ณ โรงฝึกกีฬาเอนกประสงค์ จังหวัสุพรรณบุรี ระหว่างวันที่ 19-26 พฤศจิกายน 2537 ตั้งแต่รอบแรกจนถึงรอบชิงชนะเลิศ รวมทั้งสิ้น 24 เกม ผลการศึกษาได้แสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนการยิงประตูแบบต่าง ๆจากการแข่งขันบาสเกตบอลชาย กีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 27 จำนวน 24 เกม

รายการ แบบของ การยิงประตู	จำนวนครั้งที่ยิงประตู	จำนวนครั้งที่ยิงลงห่วง	คิดเป็นร้อยละ
การวิ่งกระโดดยิงประตู	767	427	55.67
การยืนยิงประตู	728	425	58.38
การกระโดดยิงประตูในพื้นที่ 2 คะแนน	1,839	688	37.41
การกระโดดยิงประตูในพื้นที่ 3 คะแนน	989	282	28.51

จากตารางที่ 1 แสดงว่า การกระโดดยิงประตูเป็นแบบที่นำมาใช้ในการเล่นมากที่สุด แต่เปอร์เซนต์ที่สัมฤทธิผลมีน้อยกว่าการยิงประตูแบบอื่น

สุนทร กายประจักษ์ (2536 : 33) กล่าวไว้ว่า การกระโดดยิงประตูเป็นทักษะในการเล่นบาสเกตบอลที่จำเป็นสำหรับผู้เล่นทุกระดับ ซึ่งจะต้องมีการสอนและฝึกมาก ๆ ความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของเท้า, ข้อศอก, ข้อมือและมือโดยใช้กำลังในการกระโดดจากขากระโดดขึ้นในแนวดิ่งเมื่อตัวลอยถึงจุดสูงสุดให้ผลักปล่อยลูกบอลให้หมุนกลับด้วยนิ้วมือไปยังห่วงประตู (KRAUSE. 1991 : 35) จะเห็นได้ว่านักบาสเกตบอลนอกจากจะมีทักษะเบื้องต้นในการเล่นแล้ว หากขาดสมรรถภาพทางกายที่ดีจะทำให้ไม่ประสบความสำเร็จในการเล่น ซึ่ง สมรรถชัย น้อยศิริ (2535 : 163) ได้กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายนี้มีความเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน ทำงานสัมพันธ์กันกับอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ระบบกล้ามเนื้อ, ระบบหายใจ, ระบบไหลเวียน และระบบประสาท เป็นต้น นักกีฬาบาสเกตบอลจำเป็นต้องมี

สมรรถภาพทางกายที่ดีซึ่งจะช่วยปรับปรุงสภาวะของร่างกายให้มีประสิทธิภาพในการทำงานและมีการประสานงานกันของระบบต่าง ๆ ของร่างกายได้ดีอีกด้วย และฮุคส์ (HOOKS. 1962 : 137) กล่าวว่าความแข็งแรงของร่างกายเป็นรากฐานเบื้องต้นที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จในการเล่นบาสเกตบอลและในปัจจุบันผู้เล่นบาสเกตบอลที่ดีที่สุด คือผู้เล่นที่มีความแข็งแรงและกำลังมากที่สุด รวมทั้งในภาวะการแข่งขันที่มีฝ่ายป้องกันอย่างใกล้ชิด ผู้เล่นที่มีความแข็งแรงจะประสบผลสำเร็จมากขึ้นเมื่อมีปัจจัยอื่น ๆ ด้วย เช่น ความเร็ว การประสานงาน เป็นต้น

การฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักจะทำให้เกิดการพัฒนาทางด้านความแข็งแรง, ความเร็ว, ความคล่องตัว, กำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัวที่ดี (สมเกียรติ อักษรถึง. 2527 : 5) ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวมีความสำคัญต่อนักบาสเกตบอลและทักษะเบื้องต้นในการเล่น ดังนั้นการฝึกซ้อมจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้ดีขึ้น เพื่อผลในการเพิ่มประสิทธิภาพทางการกีฬาด้วย (เอื้อมพร จันลอย. 2520 : 2) และปัจจุบันได้มีแนวคิดการฝึกเพื่อเพิ่มกำลังซึ่งจะพัฒนาได้ทั้งความแข็งแรงและความเร็ว เพราะกำลังคือความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะหดตัวอย่างเร็วและแรงหรืออาจกล่าวได้ว่ากำลังของกล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับความแข็งแรงและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ (ฟอง เกิดแก้ว. 2516 : 256) และผาณิต บิลมาศ (2530 : 28) กล่าวไว้ว่ากำลังเป็นส่วนประกอบเบื้องต้นที่สุดของการเคลื่อนไหว เป็นลักษณะสำคัญของผู้มีทักษะกีฬาขั้นสูง ความเร็วและแรงถูกผสมผสานในการกีฬาให้มีมาตราฐานสูงขึ้น

เทคนิคการฝึกพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING) เป็นเทคนิคหนึ่งที่ได้มีการนำมาใช้ในการฝึกเพื่อเพิ่มกำลัง โดยมีหลักการเพื่อเชื่อมระหว่างความแข็งแรงกับความเร็วของการเคลื่อนไหวเพื่อทำให้เกิดประเภทของการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็ว (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์. 2534 : 53 ; อ้างอิงมาจาก CHU AND PLUMMER. 1984) การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING) จะเป็นการเพิ่มความตื่นตัว (EXCITABILITY) ของตัวรับความรู้สึกทางระบบประสาท (NEUROLOGICAL RECEPTORS) เพื่อทำให้เกิดกิจกรรมตอบสนอง (REACTIVITY) ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ การเคลื่อนไหวจะมีกำลังอย่างรวดเร็วโดยกล้ามเนื้อจะมีการหดตัวแบบเอคเซนตริก (ECCENTRIC CONTRACTION) ก่อน แล้วตามด้วยการหดตัวแบบคอนเซนตริก (CONCENTRIC CONTRACTION) (เพียรชัย คำวงษ์. 2537 : 54) สำหรับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING) นั้นเป็นการฝึกที่หนักซึ่งต้องอาศัยพื้นฐานในด้านของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมาก่อน ดังที่แซนโทส (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์. 2534 : 54 ; อ้างอิงมาจาก SANTOS. 1986 : 17) ได้กล่าวว่า ถ้าปราศจากโปรแกรมสร้างความแข็งแรงพื้นฐาน

แล้วขาหรือแขนของนักกีฬาจะไม่สามารถทนต่อแรงที่เกิดขึ้นอย่างมากเกินไปของการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING)ได้ การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING) จึงควรทำควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้น

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า ความสำเร็จในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลนั้นขึ้นอยู่กับสมรรถภาพทางกายคือ ความแข็งแรง ความเร็ว กำลังกล้ามเนื้อ การทรงตัวที่ดีและทักษะเบื้องต้นในการเล่น โดยเฉพาะการกระโดดยิงประตูซึ่งเป็นแบบการยิงประตูที่นิยมใช้กันมากที่สุด หากทีมใดผู้เล่นมีการยิงประตูบาสเกตบอลอย่างมีประสิทธิภาพทำคะแนนได้มากกว่าทีมนั้นก็จะประสบชัยชนะ แต่ในการแข่งขันซึ่งมีฝ่ายตรงข้ามป้องกันอยู่การกระโดดยิงประตูได้และมีประสิทธิภาพด้วย จะต้องใช้กำลังจากขาและเท้าเพื่อกระโดดให้สูงกว่าคู่ต่อสู้ ทั้งยังต้องใช้ความแข็งแรงของข้อศอก ข้อมือ และมือในการบังคับลูกบอลให้เกิดความแม่นยำ หากมีการฝึกที่ดีเพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะเบื้องต้นในการเล่น กำลังกล้ามเนื้อและความแข็งแรง ก็จะทำให้เพิ่มความสำเร็จในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลมากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาประสิทธิภาพของการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่การฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริคและการฝึกด้วยน้ำหนัก กับการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่การฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลให้ดียิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อทราบประสิทธิภาพของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลจากการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่การฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก กับการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่การฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการวิจัยครั้งนี้จะทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลจากการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่การฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่การฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก

2. ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางให้ผู้ฝึกกีฬาบาสเกตบอล นักกีฬา และผู้ที่สนใจเกี่ยว

กับกีฬาบาสเกตบอลได้นำไปใช้ในโปรแกรมการฝึก เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

3. ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการสร้างโปรแกรมการฝึกทักษะบาสเกตบอลแบบอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ นักศึกษาชายชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ผ่านการเรียนวิชาบาสเกตบอล 1 มาแล้ว จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (SIMPLE RANDOM SAMPLING) และแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่การฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่การฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 ตัวแปรอิสระ (INDEPENDENT VARIABLE) คือวิธีการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล 2 วิธี คือ การฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่การฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก กับการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่การฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก

2.2 ตัวแปรตาม (DEPENDENT VARIABLE) คือประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล เป็นเครื่องชี้ผลของการฝึกทั้ง 2 วิธี

2. ผู้วิจัยไม่ควบคุมเกี่ยวกับการรับประทานอาหาร การพักผ่อน การปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันและกิจกรรมอื่น ๆ ในระยะก่อนและระหว่างการทดลอง

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING) หมายถึง การบริหารหรือการออกกำลังกายโดยการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็ว โดยที่กล้ามเนื้อจะหดตัวแบบเอคเซนตริค (ECCENTRIC CONTRACTION)ก่อน แล้วตามด้วยการหดตัวแบบคอนเซนตริค (CONCENTRIC CONTRACTION) อย่างรวดเร็ว

2. การฝึกด้วยน้ำหนัก (WEIGHT TRAINING) หมายถึง การบริหารกายหรือการออกกำลังกายโดยการใช้น้ำหนัก

3. ประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล หมายถึง ความถูกต้องของท่าในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลและความแม่นยำในเวลาที่จำกัด

4. การกระโดดยิงประตู หมายถึง การกระโดดขึ้นไปในแนวดิ่งให้ร่างกายพ้นจากพื้น ขณะที่ร่างกายลอยนิ่งถึงจุดสูงสุดในอากาศให้ผลักปล่อยลูกบอลออกจากมือทันที

5. ความแม่นยำ หมายถึง ความสามารถที่ทำให้ลูกบอลเคลื่อนที่ไปยังห่วงประตู และเข้าไปในห่วงประตูได้อย่างถูกต้อง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าโดยสรุปเป็นหัวข้อ ดังนี้

1. กายวิภาคและการทำงานของระบบกล้ามเนื้อ (ANATOMY AND FUNCTION OF MUSCULAR SYSTEM)

2. การฝึกกล้ามเนื้อ (MUSCULAR TRAINING)

3. การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING)

4. การฝึกด้วยน้ำหนัก (WEIGHT TRAINING)

5. การกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล (THE BASKETBALL JUMP SHOT)

6. กล้ามเนื้อที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล (MUSCULAR FUNCTION OF THE BASKETBALL JUMP SHOT)

7. การวิจัยในต่างประเทศ

8. การวิจัยในประเทศ

<u>กายวิภาคและการทำงานของระบบกล้ามเนื้อ</u> (ANATOMY AND FUNCTION OF MUSCULAR SYSTEM)

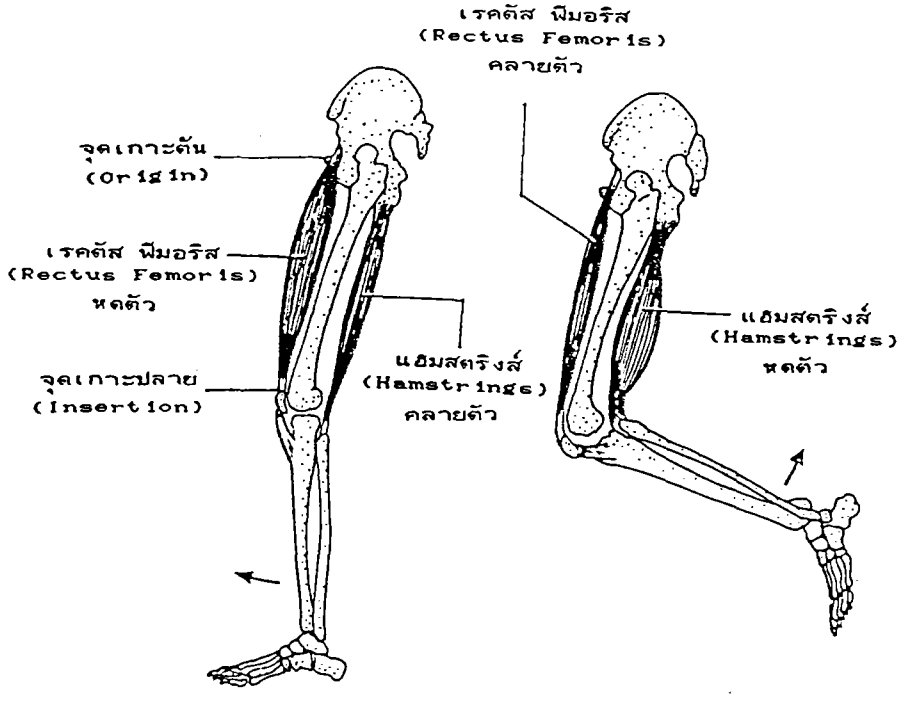
ระบบกล้ามเนื้อเป็นระบบที่ทำให้เกิดแรง เพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในร่างกาย กล้ามเนื้อในร่างกายเราคิดเป็นร้อยละ 42 ของน้ำหนักร่างกายสำหรับเพศชาย และร้อยละ 36 เซนต์สำหรับเพศหญิง (ธงชัย โคฉะทัต. 2532 : 52)

เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม (2537 : 95) กล่าวว่า กล้ามเนื้อที่ทำงานอยู่ในร่างกายมนุษย์นั้นสามารถแบ่งได้ 3 ชนิดคือ กล้ามเนื้อเรียบ (SMOOTH MUSCLE), กล้ามเนื้อหัวใจ (CARDIAC MUSCLE) และกล้ามเนื้อลาย (STRIATED MUSCLE) ซึ่งกล้ามเนื้อทั้ง 3 ชนิดนี้ กล้ามเนื้อลายจะเป็นกล้ามเนื้อที่อยู่ในอำนาจของจิตใจ (VOLUNTARY MUSCLE) โดยเกาะอยู่ตามโครงร่างหรือส่วนของกระดูกต่าง ๆ ของร่างกาย ในการยึดเกาะกับกระดูกของกล้ามเนื้อแต่ละมัดนั้นส่วน

ของเอ็นกล้ามเนื้อจะไปเกาะแนบกับเยื่อหุ้มกระดูกชั้นนอก เราสามารถแบ่งจุดเกาะของกล้ามเนื้อออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. จุดเกาะต้น (ORIGIN) จุดเกาะต้นจะเป็นจุดที่ถูกตรึงให้อยู่กับที่ มักจะอยู่ใกล้ลำตัว (POXIMAL) เอ็นของกล้ามเนื้อที่มาเกาะมักจะสั้น

2. จุดเกาะปลาย (INSERTION) จุดเกาะปลายเป็นจุดที่ถูกดึงให้มีการเคลื่อนที่ มักอยู่ไกลจากลำตัว (DISTAL) เอ็นกล้ามเนื้อที่มาเกาะมักจะยาว ตามปกติแล้วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ แรงที่เกิดขึ้นในการหดตัวของกล้ามเนื้อจะดึงที่จุดเกาะต้นและจุดเกาะปลายพร้อม ๆ กัน แต่เนื่องจากส่วนของกระดูกที่เป็นจุดเกาะต้นจะถูกยึดหรือตรึงให้อยู่คงที่โดยการทำงานของกล้ามเนื้อมัดอื่น ๆ หรือน้ำหนักของร่างกายหรือรูปร่างของกระดูกที่มาจำกัดการเคลื่อนที่ ส่วนของกระดูกที่เป็นจุดเกาะปลายจะมิได้ถูกตรึงไว้ ดังนั้นเมื่อกล้ามเนื้อหดตัวส่วนของจุดเกาะปลายจึงถูกดึงให้มีการเคลื่อนที่ ซึ่งในการเคลื่อนไหวของร่างกายโดยทั่วไปแล้วส่วนของกระดูกที่ทำหน้าที่เป็นจุดเกาะปลายจะถูกดึงให้มีการเคลื่อนที่



ภาพประกอบ 1 จุดเกาะของกล้ามเนื้อ

คุณสมบัติของกล้ามเนื้อลาย

1. สามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ (IRRITABILITY) หมายถึง ความสามารถในการ

ตอบสนองต่อการกระตุ้นของกล้ามเนื้อ ในร่างกายสิ่งเร้าที่มากระตุ้นกล้ามเนื้อก็คือกระแสประสาทนั่นเอง แต่ในการทดลองมักจะใช้กระแสไฟฟ้าเข้าไปกระตุ้น

2. สามารถหดตัวได้ (CONTRACTILITY) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการที่จะสร้างความตึง (TENSION) ให้เกิดขึ้นในมัดของกล้ามเนื้อซึ่งจะทำให้เกิดแรงดึง (PULL) ที่บริเวณจุดเกาะต้นของมัดกล้ามเนื้อ

3. สามารถคลายตัวได้ (RELAXATION) การคลายตัวจะมีลักษณะตรงกันข้ามกับการหดตัว คือเป็นการทำให้ความตึง (TENSION) ที่เกิดขึ้นลดลง

4. สามารถยืดตัวได้ (DISTENSIBILITY) หมายถึง ความสามานถของกล้ามเนื้อที่จะยืดยาวออกไปได้เมื่อได้รับแรงกระทำ แรงที่มายืดกล้ามเนื้อให้ยืดออกอาจมาจาก แรงดึงดูดของโลก แรงจากภายนอก แรงจากกล้ามเนื้อก็ได้ แต่อย่างไรก็ตามกล้ามเนื้อจะยืดตัวได้ในขอบเขตที่จำกัด ดังนั้นถ้าแรงดึงมากเกินขอบเขตที่จำกัดก็จะทำให้เกิดการฉีกขาดของกล้ามเนื้อได้

5. มีความยืดหยุ่น (ELASTICITY) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะกลับเข้าสู่สภาพเดิมภายหลังจากที่ถูกยืดออกไป (เฉิศลักษณ์ กลิ่นหอม. 2537 : 95-96)

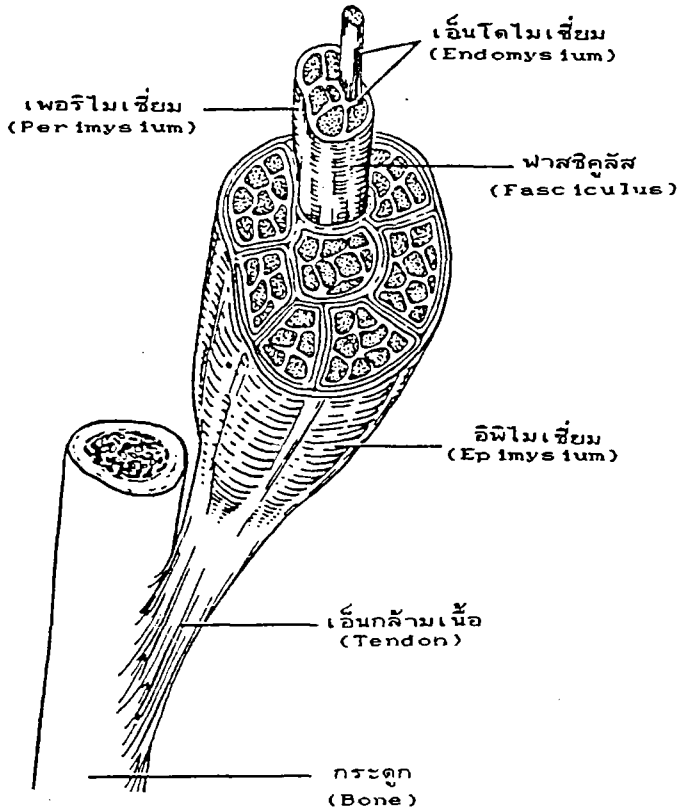
โครงสร้างของกล้ามเนื้อลาย

พิชิต ภูติจันทร์ (2535 : 56-60) กล่าวถึงโครงสร้างของกล้ามเนื้อลายไว้ว่า กล้ามเนื้อลายประกอบด้วยเส้นใยเล็ก ๆ ที่หดตัวได้ (CONTRACTILE FIBERS) นับเป็นพัน ๆ เส้นโดยมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันห่อหุ้มอยู่ ส่วนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่ห่อหุ้มเส้นใยหรือเซลกล้ามเนื้อเรียกว่า เอ็นโดไมเซียม (ENDOMYSIUM) ชั้นถัดไปซึ่งอยู่ติดกันคือเยื่อหุ้มเซล เรียกว่า ซาร์โคเลมมา (SARCOLEMMA) ซึ่งไม่ได้เป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ภายในเซลกล้ามเนื้อจะประกอบด้วย โพรโทพลาซึม (PROTOPLASM) ซึ่งเรียกเฉพาะว่า ซาร์โคพลาซึม (SARCOPLASM) กลุ่มเส้นใยกล้ามเนื้อจะอยู่รวมกันแต่ละกลุ่มเรียกว่า ฟาสซิคูลิ (FASCICULI) หรือ บันเดิล (BUNDLE) โดยมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เรียกว่า เพริไมเซียม (PERIMYSIUM) หุ้มอยู่ และโครงสร้างของมัดกล้ามเนื้อทั้งมัดจะมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันปกคลุมอยู่อีกชั้นหนึ่งเรียกว่า เอพิไมเซียม (EPIMYSIUM)

ในมัดกล้ามเนื้อจะประกอบด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันประสานกันเป็นร่างแห และจะรวมกันเป็นเอ็นกล้ามเนื้อ (TENDON) ตรงปลายมัดเพื่อยึดเกาะกับกระดูก โดยที่กล้ามเนื้อลายไม่ได้ไปเกาะกับกระดูกโดยตรงแต่จะเกาะที่เยื่อหุ้มกระดูก (PERIOSTEUM) นอกจากนี้ ยังมีหลอดเลือดแดงและดำ

เรียงขนานกับเส้นใยกล้ามเนื้อ และแตกสาขาเป็นหลอดเลือดฝอยเจาะทะลุหรืออยู่รอบ ๆ เอนโดไมเซียม (ENDOMYSIUM) เพื่อนำอาหารและออกซิเจนให้เซลกล้ามเนื้อและรับของเสียอื่น ๆ รวมทั้งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์คืนสู่ระบบไหลเวียนของเลือด ในคนทั่วไปจะมีหลอดเลือดฝอย 3 ใน 4 ส่วน อยู่รอบ ๆ เส้นใยกล้ามเนื้อ แต่ในนักกีฬาอาจมีถึง 5 ใน 7 ส่วน

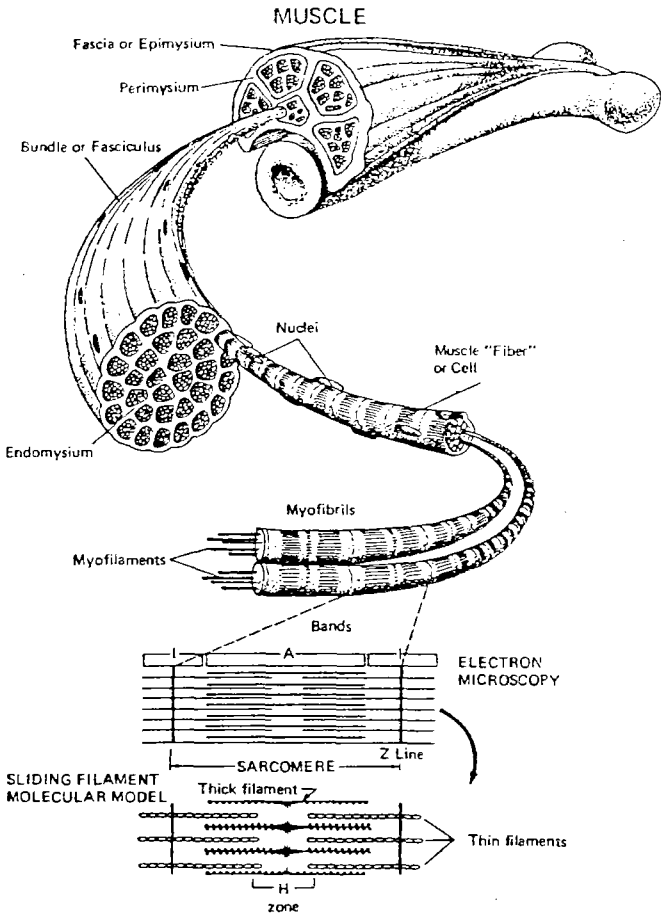
ในกล้ามเนื้อยังมีเส้นประสาทอยู่ทั้งชนิดประสาทสั่งการและประสาทรับรู้ ปกติเส้นใยประสาทจะจัดเรียงตัวตามแนวยาวของเส้นใยกล้ามเนื้อคล้ายกับหลอดเลือดฝอย ประสาทสั่งการจะกระตุ้นให้กล้ามเนื้อหดตัว ซึ่งศูนย์บังคับจะอยู่ที่สมองและไขสันหลัง รอยต่อระหว่างเส้นประสาทแอกซอน (AXON) กับเส้นใยของกล้ามเนื้อเรียกว่า มอเตอร์เอนเพลท (MOTOR ENDPLATE) ในกล้ามเนื้อมัดหนึ่ง ๆ เส้นประสาทที่มาเชื่อมต่อจะเป็นประสาทสั่งการประมาณร้อยละ 60 ส่วนอีกร้อยละ 40 จะเป็นประสาทรับรู้



ภาพประกอบ 2 เนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่หุ้มกล้ามเนื้อ

โครงสร้างของเซลกล้ามเนื้อ (STRUCTURE OF THE MUSCLECELL)

หากเรานำเซลกล้ามเนื้อมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน เราจะสังเกตเห็นแถบตามขวางสลับกัน (CROSS STRIATION) ซึ่งมีแถบสีจาง (LIGHT STRIATION) และแถบสีทึบ (DARK STRIATION) ภายในซาร์โคเลมมาจะเป็นซาร์โคพลาซึม ซึ่งประกอบด้วย นิวเคลียส, ไมโทคอนเดรีย และสารอื่น ๆ เช่น ไมโอโกลบิน, ไขมัน, ฟอสโฟครีเอทีน, เอทีพีและเส้นใยโปรตีนขนาดเล็ก ๆ อีกจำนวนมากเรียกว่าไมโอไฟบริลส์ (MYOFIBRILS) อันเป็นหน่วยของการหดตัว (CONTRACTILE UNIT) (พิชิตภูติจันทร์. 2535 : 58)



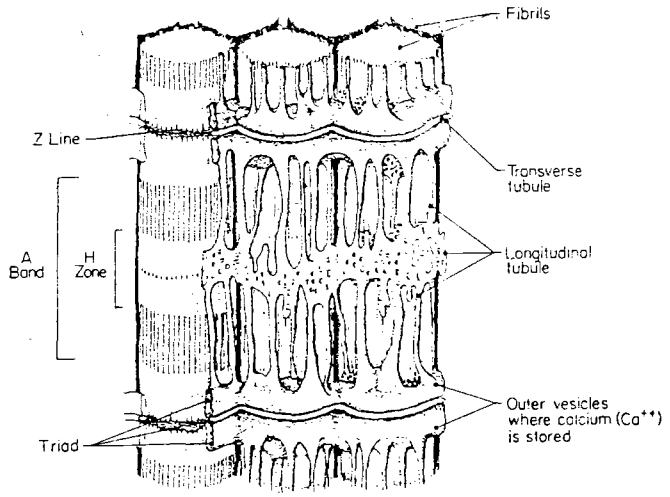
ภาพประกอบ 3 กล้ามเนื้อลาย : เส้นใยและไมโอไฟบริลส์ จะเห็นแถบสีจางและสีทึบอยู่สลับกันโดยจัดเรียงตัวอย่างมีระเบียบของสายโปรตีน

ไมโอไฟบริลส์ (MYOFIBRILS)

ไมโอไฟบริลส์ เป็นเส้นใยโปรตีนที่อยู่ในเซลกล้ามเนื้อ เป็นแถบสีจางสลับสีทึบจัดเรียงตัวตลอดแนวเส้นใย แถบสีจางเรียกว่า แถบไอ (I-BANDS) มีเส้นผ่ากลางเรียกว่า เส้นแซด (Z-LINE) ส่วนแถบสีทึบเรียกว่า แถบเอ (A-BANDS) มีแถบจาง ๆ ผ่ากลางเรียกว่า เขตเอช (H-ZONE) และที่เขตเอชยังมีเส้นผ่ากลางเรียกว่า เส้นเอม (M-LINE)

ซาร์โคพลาสมิก เรติคูลัม และที-ทูบูล (THE SARCOPLASMIC RETICULUM AND T-TUBULES)

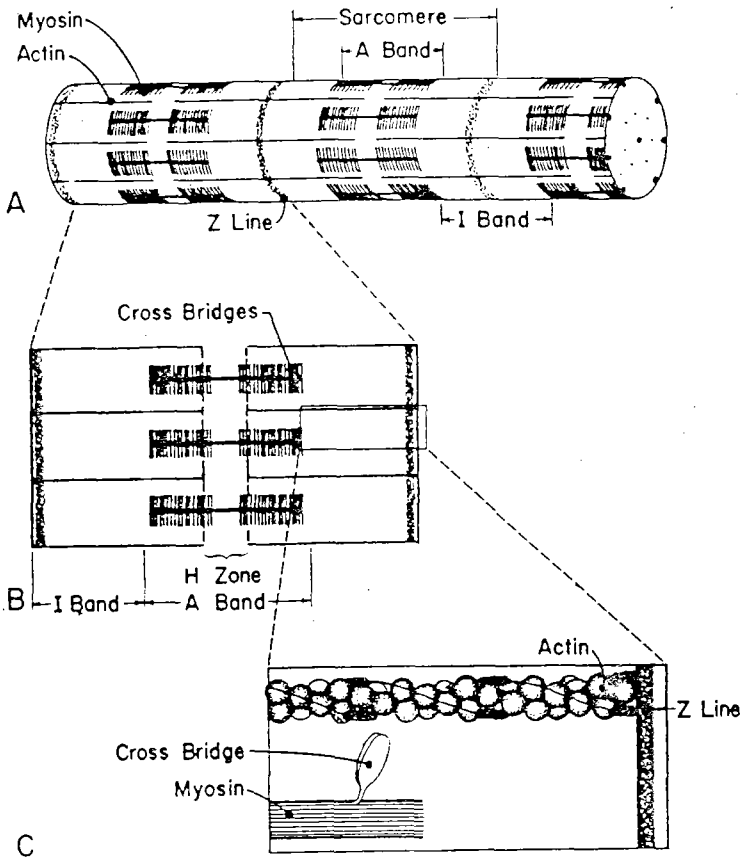
รอบ ๆ ไมโอไฟบริลส์ จะมีหลอดและท่อเล็ก ๆ ประสานเป็นร่างแห ซึ่งเรียกว่า ซาร์โคพลาสมิก เรติคูลัม หลอดที่เรียงตัวขนานไมโอไฟบริลส์เรียกว่า แอลทูบูล (L-TUBULES) ภายในบรรจุของเหลวบางชนิด นอกจากนี้ ยังมีท่อเล็ก ๆ เรียงตัวตามขวางเส้นใยเรียกว่า ที-ทูบูล (T-TUBULES) ซึ่งเชื่อมต่อกับซาร์โคพลาสมิกเรติคูลัมและซาร์โคเลมมา ท่อทั้งสองชุดนี้อยู่สัมผัสกันเรียกว่า ชุดสาม (TRIAD) ที่บริเวณชุดสามนี้ จะมีถุงเล็ก ๆ อยู่เรียกว่า แลเทอรัล แซก (LATERAL SAC) ซึ่งภายในบรรจุแคลเซียมไอออน (Ca^{++}) กระแสประสาทจะเดินทางไปตามที-ทูบูล กระตุ้นให้ แลเทอรัล แซก ปลดปล่อยแคลเซียมไอออน ซึ่งมีบทบาทต่อการหดตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ (พิชิต ภูติจันทร์. 2535 : 59)



ภาพประกอบ 4 ซาร์โคพลาสมิก เรติคูลัม และที-ทูบูล ประสานกันเป็นร่างแหรอบ ๆ ไมโอไฟบริลส์ ปลายหนึ่งของแอล-ทูบุลจะบรรจุแคลเซียมไอออน ซึ่งมีบทบาทต่อกระบวนการหดตัว กระแสประสาทจะเดินทางไปตามที-ทูบุล เข้าสู่ไมโอไฟบริลส์ ท่อทั้งสองชุดนี้ถ้าอยู่สัมผัสกันเรียกว่า ชุดสาม (TRIAD)

สายโปรตีน (THE PROTEIN FILAMENTS)

ที่แถบไอและแถบเอ จะประกอบด้วยสายโปรตีนบาง (THIN FILAMENT) เรียกว่า แอกทิน (ACTIN) มีประมาณร้อยละ 20-25 และสายโปรตีนหนาเรียกว่าไมโอซิน (MYOSIN) มีประมาณร้อยละ 50-55 ในใยกล้ามเนื้อเล็ก ๆ อันหนึ่ง จะมีแอกทินและไมโอซินประมาณ 500-2,500 อัน ความยาวของไมโอไฟบริลส์โดยวัดจากเส้นแซดหนึ่งไปยังเส้นแซดถัดไปเรียกว่า ซาร์โคเมียร์ (SARCOMERE) นอกจากนี้ยังมีสายโปรตีนอื่น ๆ ที่สำคัญเช่น โทรโพนิน (TROPONIN) โทรโพไมโอซิน (TROPOMYOSIN) ซึ่งมีประมาณร้อยละ 10-15 ไมโอโกลบิน (MYOGLOBIN) ก็เป็นโปรตีนที่พบในกล้ามเนื้อด้วย (พิชิต ภูติจันทร์. 2535 : 60)



ภาพประกอบ 5 ไมโอไฟบริลส์ : แสดงหน่วยหดตัวของกล้ามเนื้อลาย

A. ที่แถบเอ ประกอบด้วยโปรตีนแอกทินและไมโอซิน ส่วนที่แถบไอจะมีแอกทินเท่านั้น

B. เส้นใยไมโอซินจะอยู่สลับกับเส้นใยแอกทิน

C. แอกทินและไมโอซินเดี่ยว ที่ไมโอซินจะมีสะพานไขว้(CROSS BRIDGE) ยื่นออกมา

ชนิดของกล้ามเนื้อลาย

กล้ามเนื้อลายในร่างกาย จะประกอบด้วยเส้นใยกล้ามเนื้อขาวและแดง ในกล้ามเนื้อมัดหนึ่ง ๆ จะมีเส้นใยทั้งสองชนิดอยู่ พันธุกรรมเป็นสิ่งกำหนดชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ ซึ่งไม่มีการเปลี่ยนกลับกันไม่ว่าจะฝึกด้วยวิธีการใด ๆ ก็ตาม เส้นใยกล้ามเนื้อขาว (FAST TWITCH หรือ FAST GLYCOLYTIC FIBER) เรียกย่อ ๆ ว่า เส้นใย FT ส่วนเส้นใยกล้ามเนื้อแดง (SLOW TWITCH หรือ SLOW OXIDATIVE FIBER) เรียกย่อว่าเส้นใย ST เส้นใยทั้งสองชนิดนี้มีความ

แตกต่างกัน ดังเปรียบเทียบให้เห็นในตาราง

ตาราง 2 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเส้นใยกล้ามเนื้อขาวและแดง

ข้อเปรียบเทียบ	เส้นใยกล้ามเนื้อขาม (FT)	เส้นใยกล้ามเนื้อแดง (ST)
1. ขนาดเส้นใย	ใหญ่	เล็กกว่า
2. ความสามารถในการหดตัว	เร็ว	ช้า
3. ประเภทการทำงานที่เหมาะ	แข็งแรง กำลัง	ทนทาน
4. บริเวณที่พบ	บริเวณที่ทำงานไม่คอยหนัก	บริเวณที่ทำงานหนัก
5. จำนวนหลอดเลือดฝอย	น้อย	มาก
6. ไมโอโกลบิน	น้อย	มาก
7. ความสามารถเก็บไกลโคเจน	สูง	สูงเช่นกัน
8. จำนวนไมโทรคอนเดรีย	น้อย	มาก
9. ความสามารถใช้ออกซิเจน สร้างพลังงาน	ต่ำ	สูง
10. แหล่งเก็บฟอสโฟครีเอทีนสะสม	สูง	ต่ำ
11. ช่วงเวลาคลายตัว	เร็ว	ช้า
12. ความเมื่อยล้า	เกิดเร็ว	เกิดช้า
13. ความสามารถสร้างพลังงาน โดยไม่ใช้ออกซิเจน	สูง	ต่ำ
14. ไขมันสะสมเพื่อสร้างพลังงาน	น้อย	มาก

กล้ามเนื้อแดงคือ กล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้า เราจัดเป็นกล้ามเนื้อประเภทที่ 1 (TYPE I OR SLOW TWITCH) และกล้ามเนื้อขาวคือ กล้ามเนื้อที่หดตัวเร็ว เราจัดเป็นกล้ามเนื้อประเภทที่ 2 (TYPE II OF FAST TWITCH) ในร่างกายเรานั้นกล้ามเนื้อที่หดตัวช้าเป็นกลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้การ

ยืดหรือเหยียดลำตัว รวมทั้งแขน และขา (LIMBS) ส่วนกล้ามเนื้อที่หดตัวเร็วเป็นกลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการงอร่างกายหรือทำให้อวัยวะต่าง ๆ หดสั้นเข้า การหดตัวของกลุ่มที่ 2 นี้จะทำให้รุนแรงกว่ากล้ามเนื้อกลุ่มที่ 1

การมีกล้ามเนื้อแต่ละประเภทในร่างกายนั้น ขึ้นอยู่กับกรรมพันธุ์และโครงสร้างเส้นใยกล้ามเนื้อในแต่ละบุคคล ผู้ที่ในร่างกายมีกล้ามเนื้อที่หดตัวช้าอยู่เป็นจำนวนมากเหมาะที่จะทำงานหรือเล่นกีฬาประเภทความอดทนซึ่งถือเป็นงานเบา (SUBMAXIMAL ENDURANCE) และกิจกรรมนั้น ๆ ใช้เวลาค่อนข้างมาก เช่น วิ่งระยะไกล, ว่ายน้ำระยะไกล หรือจักรยานทางไกล เป็นต้น ส่วนผู้ที่มีกล้ามเนื้อหดตัวเร็วเป็นจำนวนมาก เหมาะที่จะเล่นกีฬาที่ต้องอาศัยกำลังและความเร็วซึ่งเป็นงานในช่วงสั้น ๆ เช่น วิ่งระยะสั้น หรือกรีฑา พวกกระโดด, ทุ่ม, พุ่ง และ ขว้าง นอกจากนั้นยังเหมาะที่จะเล่นกีฬาทีมที่ต้องอาศัยกำลังและความเร็วเป็นส่วนสำคัญ เช่น ฟุตบอล, บาสเกตบอล, หรือรักบี้ เป็นต้น

ในบุคคลบางกลุ่มอาจมีกล้ามเนื้อทั้งสองประเภทในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งอาจจัดเป็นพวกที่มีเส้นใยกล้ามเนื้อระกว่างแดงกับขาว (INTERMEDIATE FIBER) ซึ่งคุณสมบัติในการทำงานจะเป็นกลาง ๆ ระหว่างพวกที่มีกล้ามเนื้อที่หดตัวช้าและพวกที่มีกล้ามเนื้อที่หดตัวเร็ว (เทเวศร์ พิริยะพฤนท์. 2528 : 16-17)

การหดตัวของกล้ามเนื้อ

พิชิต ภูติจันทร์ (2535 : 64-65) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อไว้ ดังนี้

1. ความแรงของสิ่งที่มากระตุ้น สิ่งที่มากระตุ้นถ้ามีความแรงน้อยจะไปกระตุ้นหน่วยสั่งการได้น้อย ทำให้ปริมาณการหดตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อน้อยด้วย

2. ความไวในการตอบสนองของสิ่งที่มากระตุ้น กล้ามเนื้อแต่ละมัดจะมีความไวในการตอบสนองสิ่งที่มากระตุ้นได้ช้าหรือเร็วแตกต่างกัน

3. ความอบอุ่นของกล้ามเนื้อก่อนการถูกกระตุ้นให้หดตัว การอบอุ่นร่างกายก่อนการฝึกหรือการแข่งขันเพื่อเพิ่มอุณหภูมิของร่างกายให้สูงขึ้นเล็กน้อย จะเป็นประโยชน์ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อมาก

4. ระยะเวลาที่กล้ามเนื้อถูกกระตุ้นและความเมื่อยล้า กล้ามเนื้อเมื่อถูกกระตุ้นอย่าง

สม่ำเสมอเป็นเวลานาน ๆ ความสามารถในการหดตัวจะลดลง สาเหตุเนื่องจากเกิดการสะสมกรดแล็กติกขึ้นในกล้ามเนื้อและปริมาณของไกลโคเจนก็ลดลงด้วย

5. แรงต้านทานการหดตัว ความเร็วของการหดตัวจะสูงสุดเมื่อไม่มีแรงต้านทานเลย และความเร็วจะลดลงเมื่อมีแรงต้านทานเพิ่มขึ้น

6. พื้นที่หน้าตัดของมัดกล้ามเนื้อ

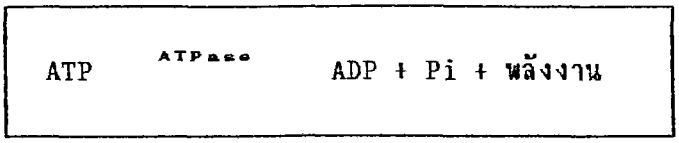
สำหรับพื้นที่หน้าตัดของมัดกล้ามเนื้อนั้น เฮย์ (เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม. 2537 :114 ; อ้างอิงมาจาก HAY. 1988 : 35) กล่าวไว้ว่า ถ้าพิจารณาในลักษณะของพื้นที่หน้าตัดทางสรีรวิทยา (PHYSIOLOGICAL CROSS SECTION) ซึ่งเป็นพื้นที่หน้าตัดในแนวตั้งฉากของเส้นใยทุกเส้นใยในมัดกล้ามเนื้อ แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อจะมีขนาดประมาณ 20-80 นิวตัน (NEWTON) หรือประมาณ 2.36-8.14 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร

กลไกการหดตัวของกล้ามเนื้อ

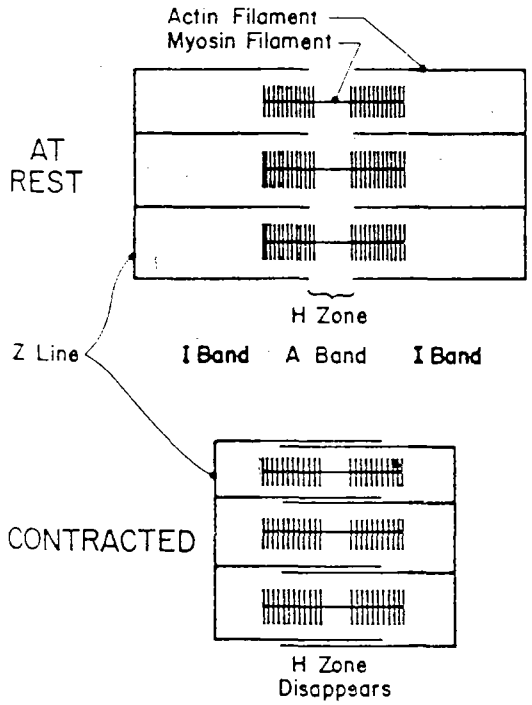
กล้ามเนื้อลายในร่างกาย จะทำงานได้ต้องได้รับคำสั่งจากสมอง โดยสมองจะส่งกระแสประสาทเป็นทอด ๆ จนกระทั่งเข้าสู่มัดกล้ามเนื้อ กระแสประสาทเป็นปฏิกิริยาทางไฟฟ้าซึ่งเกิดขึ้นที่ปลายแอกซอนจะมีการขับสารเคมีออกมาคือ อะซิทิลโคลีน (ACETYLCHOLINE) ก่อให้เกิดประจุไฟฟ้าโดยผ่านจุดประสานระหว่างประสาทและกล้ามเนื้อ จะเกิด ดีโพราไรเซชั่น (DEPOLALIZATION) เกิดที่เยื่อหุ้มเซลล์กล้ามเนื้อแอล-ทูบุล ซึ่งประสานเป็นร่างแหอยู่นั้น เมื่อถูกกระแสประสาทกระตุ้นจะปล่อยแคลเซียมไอออนในซาร์โคพลาซึม และจะทำปฏิกิริยากับไมโอซินทันทีเป็น ไมโอซินปลุกฤทธิ์ (ACTIVATED MYOSIN)

$$Ca^{++} + \text{Myosin} \longrightarrow \text{Activated myosin}$$

สำหรับไมโอซินปลุกฤทธิ์ มีสมบัติเป็นเอนไซม์คือ ATPase จะไปสลายเอทีพี ให้ปล่อยพลังงานออกมา



การหดตัวของกล้ามเนื้อ เกิดจากโปรตีนแอกทินและไมโอซินเลื่อนเข้าหากัน ซึ่งเป็นทฤษฎีที่ยอมรับกันในปัจจุบัน คือ ทฤษฎีเลื่อนเข้าหากันของเส้นใย (SLIDING FILAMENT THEORY) (นิชิด ภูลิจันทร์. 2535 : 61)



ภาพประกอบ 6 การเลื่อนเข้าหากันของโปรตีนแอกทินเมื่อมีการหดตัวของกล้ามเนื้อ

จากภาพประกอบ 6 1. เซลเอชหายไปเพราะแอกทินเลื่อนมาทับกันเหนือไมโอซิน

2. แถบไอสั้นเข้าเพราะถูกดึงเข้าหากันจากเส้นแซดแต่ละข้าง

3. แถบเอยาวเท่าเดิม

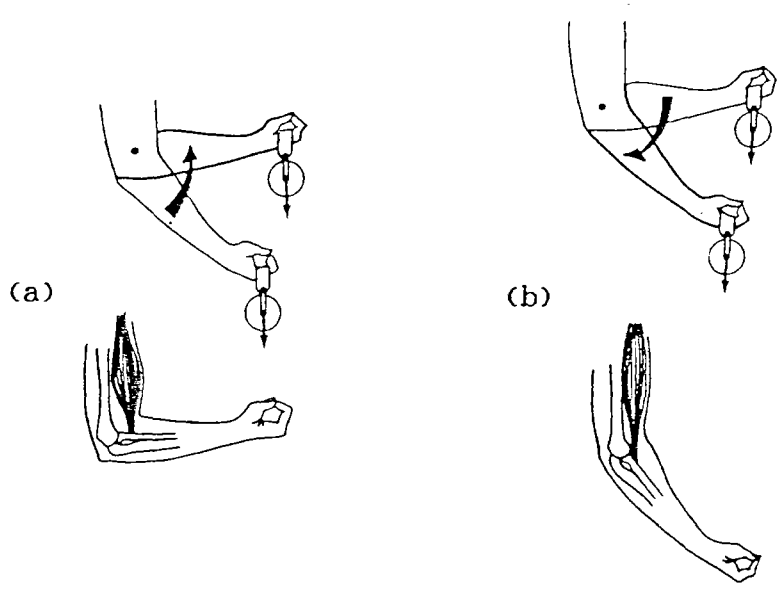
4. ทั้งแอกซอนและไมโอซินความยาวเท่าเดิม โดยแอกทินเลื่อนมาซ้อนกันเหนือไมโอซิน

ชนิดการหดตัวของกล้ามเนื้อ (TYPE OF MUSCLE CONTRACTION)

เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม (2537 : 122) ได้แบ่งชนิดการหดตัวของกล้ามเนื้อโดยอาศัยลักษณะการเปลี่ยนแปลงความยาวของกล้ามเนื้อเป็นเกณฑ์ จะแบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ

1. การหดตัวแบบคอนเซนตริก (CONCENTRIC CONTRACTION หรือ SHORTENING CONTRACTION) แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อจะมากกว่าแรงต้านทานจากภายนอกและกล้ามเนื้อจะหดสั้นลง โดยที่ปลายข้างหนึ่งของกล้ามเนื้อจะถูกตรึงให้คงที่ ส่วนอีกปลายหนึ่งจะทำหน้าที่ดึงกระดูกซึ่งทำหน้าที่เป็นคานให้เคลื่อนที่โดยมีข้อต่อเป็นจุดหมุน การหดตัวชนิดนี้จะพบเสมอในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของการเคลื่อนไหวร่างกาย เช่น ในการยกน้ำหนักขึ้น

2. การหดตัวแบบเอคเซนตริก (ECCENTRIC CONTRACTION หรือ LENGTHENING CONTRACTION) การหดตัวในลักษณะนี้จะเริ่มจากภาวะที่กล้ามเนื้อหดสั้นอยู่แล้ว จากนั้นกล้ามเนื้อจะค่อย ๆ เพิ่มความยาวเพื่อที่จะกลับไปสู่ความยาวปกติในขณะพัก (NORMAL RESTING LENGTH) การหดตัวแบบนี้จะเกิดขึ้นในกรณีที่แรงต้านทานภายนอกมีค่ามากกว่าแรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ ภายหลังจากยกน้ำหนักดังภาพประกอบ 7 ในขณะที่เหยียดศอกพร้อมกับถือน้ำหนักนั้น กล้ามเนื้อที่ใช้ในการงอข้อศอกจะทำการหดตัวแบบเอคเซนตริก (ECCENTRIC CONTRACTION)



ภาพประกอบ 7 (A) การหดตัวแบบคอนเซนตริก (CONCENTRIC CONTRACTION)
(B) การหดตัวแบบเอคเซนตริก (ECCENTRIC CONTRACTION)

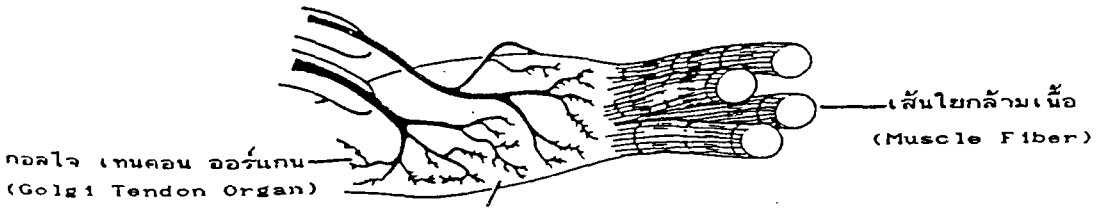
3. การหดตัวแบบสแตติก (STATIC CONTRACTION หรือ ISOMETRIC CONTRACTION) การหดตัวของกล้ามเนื้อในลักษณะนี้ ความยาวของกล้ามเนื้อไม่มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งลักษณะของการหดตัวแบบนี้อาจจะเกิดจากการที่กล้ามเนื้อที่อยู่ตรงข้าม (ANTAGONIST) ทำการหดตัวพร้อมกัน ดังนั้นจึงไม่มีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นหรืออาจจะเกิดจากการที่กล้ามเนื้อต้องหดตัวต้านกับแรงต้านทานที่มีมากกว่า เช่น การออกแรงยกของที่หนักมากหรือการเอามือยันกำแพง เป็นต้น

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัธน์ (2528 : 7-9) ได้กล่าวถึงแรงที่เกิดขึ้นในกล้ามเนื้อ ขณะเมื่อมีการหดตัวมากที่สุดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของการหดตัวและความเร็วของการหดสั้น แรงหดตัวที่เกิดจากการหดตัวชนิดเอคเซนตริก (ECCENTRIC) นั้นมีมากที่สุด และมีค่ามากกว่าการหดตัวชนิดไอโสเมตริก (ISOMETRIC) ถึงร้อยละ 25 ทั้งมีค่ามากกว่าการหดตัวชนิดคอนเซนตริก (CONCENTRIC) ถึงร้อยละ 50

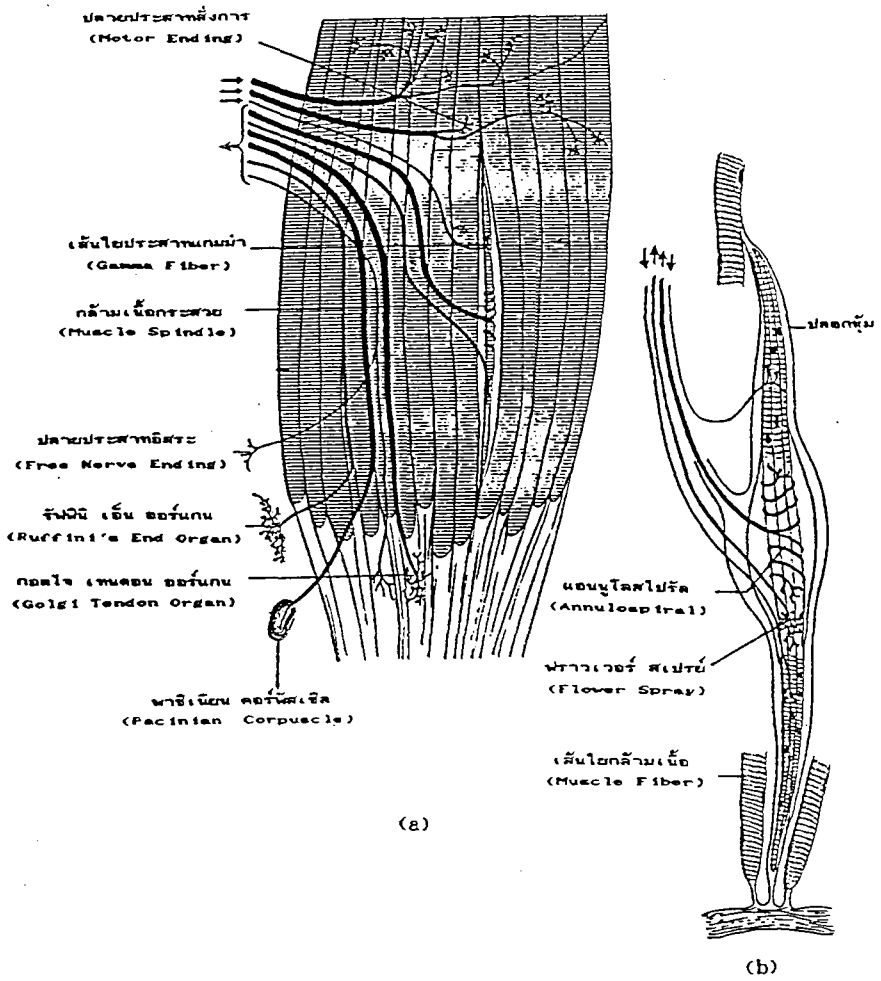
นอกจากนี้ เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม (2537 : 15-17) ได้อธิบายถึงตัวรับความรู้สึกที่กล้ามเนื้อและเอ็นกล้ามเนื้อ (MUSCULOTENDINOUS RECEPTOR) ว่า ตัวรับความรู้สึกนี้จะอยู่ที่บริเวณกล้ามเนื้อและเอ็นกล้ามเนื้อ (TENDON) ทำหน้าที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความตึงและความยาวของกล้ามเนื้อ ตัวรับความรู้สึกนี้มี 2 ชนิดที่สำคัญ คือ กอลไจ เทนดอน ออร์แกน (GOLGI TENDON ORGAN) และกล้ามเนื้อกระสวย (MUSCLE SPINDLE) กอลไจ เทนดอน ออร์แกน (GOLGI TENDON ORGAN) เป็นปลายประสาทที่มีปลอกมัยอีลีน (MYELIN SHEATH) หุ้ม ซึ่งจะสามารถส่งกระแสประสาทได้อย่างรวดเร็ว กอลไจ เทนดอน ออร์แกน (GOLGI TENDON ORGAN) จะอยู่บริเวณรอยเชื่อมต่อระหว่างกล้ามเนื้อกับเอ็นกล้ามเนื้อ (TENDON) ทำหน้าที่คอยรับความรู้สึกเกี่ยวกับความตึง (TENSION) ที่เกิดขึ้นบริเวณเอ็นกล้ามเนื้อ (TENDON) ซึ่งอาจจะเกิดการหดตัว (CONTRACTION) หรือการยืด (STRETCH) ของกล้ามเนื้อ ผลของการรับความรู้สึกเหล่านี้จะไปกระตุ้นให้มีการหยุดยั้งการหดตัวของกล้ามเนื้อมัดนั้นและกระตุ้นให้กล้ามเนื้อมัดตรงข้าม (ANTAGONIST) หดตัว กลไกอันนี้เป็นกลไกที่ช่วยในการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อมากกว่าปกติ

สำหรับกล้ามเนื้อกระสวย (MUSCLE SPINDLE) จะมีลักษณะเป็นเส้นใยกล้ามเนื้อรูปกระสวยมีปลอกของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันหุ้มอยู่ภายนอก เส้นใยของกล้ามเนื้อภายในปลอก (INTRAFUSAL FIBER) จะมีลักษณะเล็กกว่ากล้ามเนื้อธรรมดา ที่บริเวณกล้ามเนื้อกระสวยจะมีเส้นใยประสาทแกมม่า (GAMMA EFFERENT FIBER) ซึ่งเป็นเส้นประสาทสั่งการ (MOTOR NERVE) ไปสิ้นสุดและยังจะมีเส้นใยประสาทรับความรู้สึก (SENSORY FIBER) ไปสิ้นสุดอีก 2

ชนิด คือ เส้นใยประสาทแอนนูโลสไปรัล (ANNULOSPIRAL) และเส้นใยประสาทฟราวเวอร์สเปรย์ (FLOWER SPRAY) กล้ามเนื้อกระสวย (MUSCLE SPINDLE) จะแทรกอยู่ตามความยาวระหว่างเส้นใยปกติของมัดกล้ามเนื้อ การทำงานของกล้ามเนื้อกระสวย (MUSCLE SPINDLE) เกี่ยวกับการรับความรู้สึกนี้จะทำหน้าที่คล้าย ๆ กับ กอลไจ เทนดอน ออร์แกน (GOLGI TENDON ORGAN) คือทำหน้าที่คอยรับความรู้สึกเกี่ยวกับการยืดและความยาวของกล้ามเนื้อ เมื่อกล้ามเนื้อถูกยืดทั้ง กอลไจ เทนดอน ออร์แกน (GOLGI TENDON ORGAN) และกล้ามเนื้อกระสวย (MUSCLE SPINDLE) จะถูกกระตุ้นให้เกิดกระแสประสาทขึ้นแต่ถ้าหากกล้ามเนื้อหดตัวจะทำให้ กอลไจ เทนดอน ออร์แกน (GOLGI TEN DON ORGAN) เท่านั้นที่ถูกกระตุ้น เนื่องจากการหดตัวของกล้ามเนื้อจะเป็นการลดความตึงที่เกิดขึ้นที่กล้ามเนื้อกระสวย (MUSCLE SPINDLE) จึงเป็นการกระตุ้นที่กล้ามเนื้อกระสวย (MUSCLE SPINDLE)



ภาพประกอบ 8 ลักษณะของ กอลไจ เทนดอน ออร์แกน (GOLGI TENDON ORGAN)



ภาพประกอบ 9 (A) ลักษณะของกล้ามเนื้อและเส้นประสาทที่เกี่ยวข้อง

(B) ลักษณะของกล้ามเนื้อกระสวย (MUSCLE SPINDLE) และเส้นประสาทที่เกี่ยวข้อง (หัวลูกศรแสดงทิศทางของกระแสประสาท)

การฝึกกล้ามเนื้อ (MUSCULAR TRAINING)

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ (2530 : 253-258) กล่าวไว้ว่า ระบบกล้ามเนื้อสามารถได้รับการฝึกฝนให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นได้ แต่เนื่องจากกล้ามเนื้อถูกควบคุมโดยระบบประสาทหลายส่วนรวมทั้งมีกลไกการป้อนกลับด้วย จึงเป็นการยากที่จะทราบได้ชัดเจนว่า การฝึกนั้นทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทหรือกล้ามเนื้อ ยิ่งไปกว่านั้นอาจเป็นไปไม่ได้ที่จะแยกผลของการฝึก (TRAINING) ออกจากผลของการเรียนรู้ (LEARNING) ของระบบประสาท เพราะการเรียนรู้เกี่ยวข้องกับการฝึกทั้งทางกาย, ทางสมอง หรือทั้งสองอย่าง

ระบบกล้ามเนื้อและประสาทถูกสร้างขึ้นมาให้ทำหน้าที่ร่วมมือกันในการเคลื่อนไหว

ตัวอย่างเช่น การเคลื่อนไหว งอและเหยียดข้อศอก กล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกัน (AGONIST) และกลุ่มตรงข้าม (ANTAGONIST) จะต้องร่วมมือกันดี จึงจะทำให้การเคลื่อนไหวนั้นมีประสิทธิภาพ ในคนที่ไม่ได้รับการฝึกการเคลื่อนไหว งอและเหยียดข้อศอก จะไม่เป็นจังหวะและไม่เป็นแบบเดียวกัน เช่น อาจเห็นมีการกระตุกบ้าง หรือกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้ามยังมีการทำงานอยู่บ้างแม้ในช่วงจังหวะที่ควรจะคลายตัวหมด แต่ภายหลังจากที่ได้รับการฝึกการเคลื่อนไหว งอและเหยียดข้อศอก จะเป็นแบบเดียวกัน คือ เรียบร้อยขึ้นและพร้อมเพียงกันอันเป็นไปตามความสัมพันธ์ คือ ในการงอและเหยียดข้อศอก ขณะที่กล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกันทำงานจะยับยั้งกลุ่มตรงข้ามให้หยุดทำงาน

ผลของการฝึกที่มีต่อกล้ามเนื้ออาจแยกออกเป็นข้อใหญ่ ๆ ได้ 3 ประการ คือ ความแข็งแรง (STRENGTH), ความเร็ว (SPEED) และความอดทน (ENDURANCE) ถึงแม้ว่าการฝึกวิธีต่าง ๆ นั้นจะทำให้มีผลต่อกล้ามเนื้อได้มากกว่าหนึ่งอย่างก็ตาม แต่ก็ยังสามารถจัดวิธีการฝึกเพื่อให้มีผลเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะแต่เพียงอย่างเดียวได้ เมื่อฝึกให้กล้ามเนื้อทำงานหนักเป็นเวลานานจะทำให้ ซาร์โคเลมมา (SARCOLEMMA) ของกล้ามเนื้อหนาและเหนียวขึ้น พร้อมทั้งยังเพิ่มจำนวนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันภายในกล้ามเนื้อด้วย กล้ามเนื้อจะมีขนาดใหญ่ขึ้น การฝึกกล้ามเนื้อให้ออกแรงชนิดไอโซเมตริก (ISOMETRIC) เพิ่มขึ้นมักจะพบร่วมกับการเพิ่มเส้นรอบวงของกล้ามเนื้อ ส่วนการฝึกที่ทำให้กล้ามเนื้อเพิ่มความอดทนและความแข็งแรงดัยนามิกส์ (DYNAMIC STRENGTH) มักจะไม่ทำให้ขนาดของกล้ามเนื้อโตขึ้น

การขยายตัวเกินของเส้นใยกล้ามเนื้อของแต่ละเส้นใยนั้น ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงดังต่อไปนี้ คือ

1. มีการเพิ่มขนาดและจำนวนของไมโอไฟบริลส์ (MYOFIBRILS) ต่อเส้นใยกล้ามเนื้อ 1 ใย

2. เพิ่มจำนวนโปรตีนที่ใช้ในการหดตัวโดยเฉพาะ คือ ไมโอซิน (MYOSIN)

3.. เพิ่มความหนาแน่นของหลอดเลือดฝอย

4. เพิ่มจำนวนและกำลังของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ของเอ็น และของพังผืด

5. เพิ่มจำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อซึ่งเป็นผลจากการแยกเส้นใยกล้ามเนื้อออกตามแนวยาว

นอกจากนี้ การกีฬาแห่งประเทศไทย (2535 : 4-5) ได้สรุปผลของการฝึกที่มีต่อกล้ามเนื้อไว้ดังนี้

1. ขนาดใหญ่ขึ้น (HYPERTROPHY)

โดยการฝึกแรงกล้ามเนื้อ (STRENGTH) ไม่ใช่ฝึกความอดทนทำให้กล้ามเนื้อมีขนาด

ใหญ่ขึ้น โดยการเพิ่มโปรตีนในแต่ละเส้นใยกล้ามเนื้อ จำนวนเส้นใยไม่เพิ่มขึ้น

2. เพิ่มการกระจายของหลอดเลือดฝอย

มีการกระจายของหลอดเลือดฝอยในกล้ามเนื้อมากขึ้นโดยเฉพาะการฝึกความอดทน ทำให้กล้ามเนื้อสามารถรับออกซิเจนได้มากขึ้น

3. การสะสมสารต่าง ๆ

มีการสะสมสารต่าง ๆ เช่น กลัยโคเจน (GLYCOGEN) ATP ไมโอโกลบิล (MYOGLOBIN) วิตามิน เกลือแร่ มากขึ้น การสะสมมากน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของการฝึก (การฝึกความเร็ว, กำลัง หรือความอดทน)

4. การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

ในการทำงานหนักเท่ากัน การใช้ออกซิเจนและการใช้พลังงานน้อยกว่า (ประหยัดกว่า) ทำให้เกิดกรดแลคติก (LACTIC ACID) ช้ากว่า เพลียช้ากว่า และฟื้นตัวเร็วกว่า

ในการฝึกกล้ามเนื้อสำหรับนักกีฬาแต่ละประเภทนั้น การกีฬาแห่งประเทศไทย (2535 : 10-11) กล่าวไว้ว่า กีฬาแต่ละประเภทต้องการสมรรถภาพทางกายมากน้อยแตกต่างกัน ผู้สอนจะต้องเลือกการฝึกสมรรถภาพทางกายให้ตรงกับความต้องการของกีฬานั้น ๆ

<u>การฝึกแบบพลัยโอเมตริก</u> (PLYOMETRIC TRAINING)

ความคิดเกี่ยวกับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING) นี้ เกิดขึ้นมานานแล้วและเชื่อกันว่ากลุ่มประเทศจากยุโรปตะวันออกเป็นผู้ริเริ่มนำการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING) มาใช้ในกีฬาโอลิมปิก ปี ค.ศ.1972 คำว่า "PLYO" มาจากภาษากรีก คือ "PLYTHEIN" ซึ่งหมายความว่า "เพิ่มขึ้น" สำหรับคำว่า "PLYO" เป็นคำกรีกหมายถึง "มากกว่า" และคำว่า "METRIC" หมายถึง "การวัด" (VOIGHT AND DRAOVITCH. 1991 : 45)

เวอร์โฮชานสกี (เพียรชัย คำวงษ์. 2537 : 54 ; อ้างอิงมาจาก VERHOSHANSKI. 1969) กล่าวว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING) ซึ่งใช้หลักการของวงจรการยืดและหดตัว (STRETCH-SHORTHENING CYCLE ใช้อักษรย่อว่า SSC) เป็นรูปแบบการทำงานของกล้ามเนื้อซึ่งเกิดขึ้นเมื่อกล้ามเนื้อมีการทำงานแบบเอคเซนตริก (ECCENTRIC) แล้วตามด้วยการทำงานแบบคอนเซนตริก (CONCENTRIC) อย่างทันที ผลที่ได้จากวงจรนี้ จะทำให้มีแรง

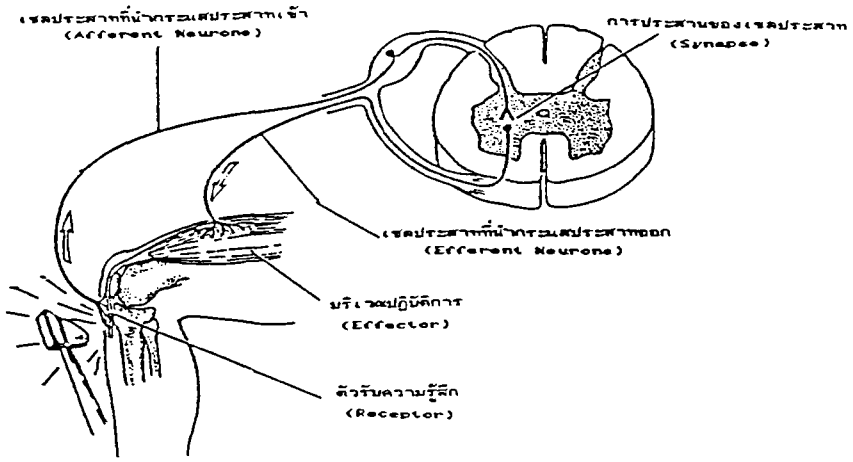
ในการหดตัวของกล้ามเนื้อมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานของกล้ามเนื้อที่มีการหดตัวแบบคอนเซนตริก(CONCENTRIC) อย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับ ชู (CHU. 1992 : 3) ที่กล่าวว่า พลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC) หรือวงจรการยืดและหดตัวมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 องค์ประกอบ คือ

1. ลำดับการยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อซึ่งรวมทั้งเอ็นและสะพานไขว้ (CROSS-BRIDGING) ของแอกทิน (ACTIN) และไมโอซิน (MYOSIN) ที่เกิดขึ้นในเส้นใยกล้ามเนื้อ

2. การส่งกระแสประสาทรับความรู้สึกของกล้ามเนื้อกระสวย (MUSCLE SPINDLE) ในวงจรรีเฟลกซ์การเหยียด (STRETCH REFLEX) จะถ่ายทอดอย่างไวไปยังระบบประสาทส่วนกลาง

การยืดหยุ่นได้ของกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบสำคัญทำให้เข้าใจวงจรการยืดและหดตัว จะสามารถให้กำลังได้มากกว่าการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบคอนเซนตริก (CONCENTRIC CONTRACTION) เช่น ในการกระโดดนั้น ก่อนที่จะกระโดดกล้ามเนื้อสามารถสะสมความตึงตัวช่วงสั้น ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเหยียดและขบวนการนี้เป็นพลังงานชนิดหนึ่งในการยืดหยุ่นตัวของกล้ามเนื้อ

รีเฟลกซ์เหยียด (STRETCH REFLEX) เป็นกลไกหนึ่งของวงจรการยืดและหดตัว ตัวอย่าง คือ ปฏิกิริยาของข้อเข่า เมื่อเอ็นควอไดเซ็ปส์ (QUADRICEPS) ถูกเคาะด้วยฆ้อนยาง เอ็นควอไดเซ็ปส์ (QUADRICEPS) จะเหยียด การเหยียดนั้นคือความรู้สึกโดยกล้ามเนื้อควอไดเซ็ปส์ (QUADRICEPS) จะสนองกลับโดยการหดตัว



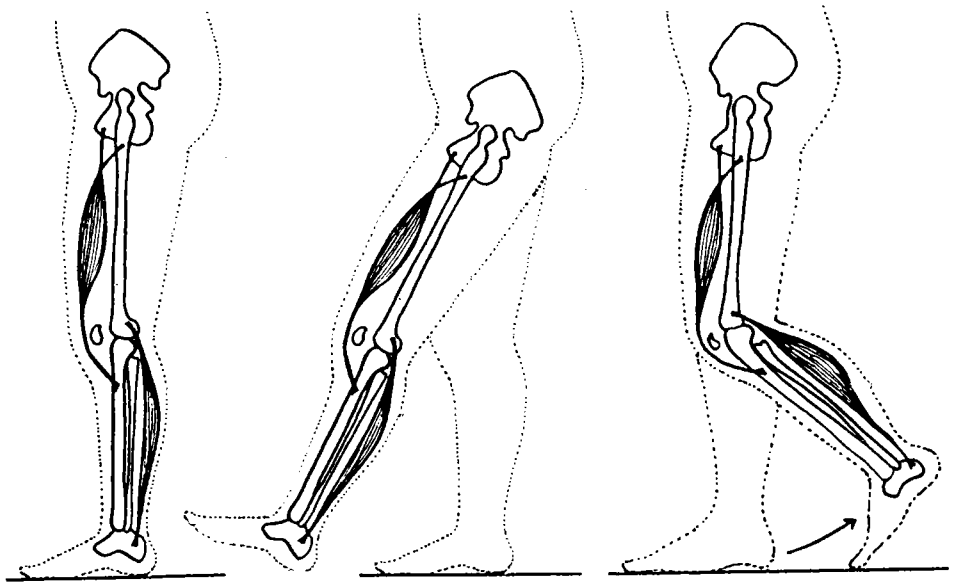
ภาพประกอบ 10 รีเฟลกซ์เหยียด (STRETCH REFLEX) ของข้อเข่า

ชูและพลัมเมอร์ (ถนอมวงษ์ กฤษณ์เพ็ชร์. 2534:53 ; อ้างอิงมาจาก CHU AND PLUMMER. 1984) ให้คำจำกัดความของพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC) ไว้ว่า เป็นการฝึกหัดหรือการออกกำลังกายที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมระหว่างความแข็งแรงกับความเร็วของการเคลื่อนไหวเพื่อทำให้เกิดประเภทของการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็วมักใช้การฝึกการกระโดด และการกระโดดแบบงอเข่า ย่อตัว (DEPT JUMP) รวมทั้งการฝึกหัดหรือการออกกำลังกายใด ๆ ที่ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืดเหยียด (STRETCH REFLEX) เพื่อผลิตแรงปฏิกิริยาหรือแรงโต้ตอบอย่างรวดเร็วการฝึกพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING) ช่วยพัฒนาระบบประสาทและกล้ามเนื้อ นั่นคือพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC) กระทำเหมือนเครื่องมือหรือสื่อของการฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อเพื่อใช้โต้ตอบอย่างเร็วและอย่างแรงระหว่างการหดตัวแบบเอคเซนตริก (ECCENTRIC) กับคอนเซนตริก (CONCENTRIC) ของการกระทำนั้น ๆ การหดตัวแบบคอนเซนตริก (CONCENTRIC) อย่างมีประสิทธิภาพจะนำไปสู่การทำงานร่วมไปพร้อม ๆ กันของหน่วยยนต์และการรวมตัวกันทำงานของหน่วยยนต์ใหญ่ขึ้นได้ง่ายอีกด้วยโดยผ่าน รีเฟลกซ์ ไมโอเทติค (REFLEX MYOTATIC) ผลลัพธ์คือ อาจเพิ่มแรงเช่นเดียวกับการเพิ่มความเร็ว และการเพิ่มความเร็วกับความแข็งแรง ก็คือกำลังระเบิดของกล้ามเนื้อ

เนียรชัย คำวงษ์ (2537 : 54) ได้ให้คำจำกัดความเชิงปฏิบัติของพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC) ไว้ว่า เป็นการเคลื่อนไหวที่มีพละกำลัง (POWER) อย่างรวดเร็ว โดยมีการยืดตัวก่อน (PRESTRETCHING) ของกล้ามเนื้อเพื่อเป็นการกระตุ้นการทำงานของวงจรการยืดและหดตัว วัตถุประสงค์ของการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING) เป็นการเพิ่มความตื่นตัว (EXCITARILITY) ของตัวรับความรู้สึกทางระบบประสาท (NEUROLOGICAL RECEPTORS) เพื่อทำให้เกิดกิจกรรมตอบสนอง (REACTIVITY) ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

หลักของการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING)

เนียรชัย คำวงษ์ (2537 : 55) ได้กล่าวว่าหน้าที่การทำงานปกติของกล้ามเนื้อไม่ว่าจะเป็นการเดิน การวิ่ง จะมีแรงภายนอกมากระทำ ได้แก่แรงโน้มถ่วงของโลก (GRAVITY) ทำให้กล้ามเนื้อถูกยืดก่อนที่จะหดตัวแบบหดสั้นเข้า ก็คือ การควบคู่ของยืดยาวออกและหดสั้นเข้า (ECCENTRIC-CONTRIC COUPLING)



ภาพประกอบ 11 การทำงานของกล้ามเนื้อน่องขณะเดินหรือวิ่ง

(A) เท้ามีการสัมผัสกับพื้น

(B) กล้ามเนื้อจะหดตัวแบบยืดยาวออก (ECCENTRIC CONTRACTION)

(C) ตามด้วยการหดตัวแบบหดสั้นเข้า (CONCENTRIC CONTRACTION)

หลักการของพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC) คือ การหดตัวของกล้ามเนื้อที่หดตัวแบบเอคเซนตริก (ECCENTRIC CONTRACTION) อย่างรวดเร็วแล้วตามด้วยการหดตัวแบบคอนเซนตริก (CONCENTRIC CONTRACTION) ทันที จะทำให้เกิดแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อมากขึ้นกว่าปกติ ซึ่งเกิดจากการกระตุ้นของตัวรับความรู้สึกที่กล้ามเนื้อและเอ็นกล้ามเนื้อ เพื่อเร่งเร้าให้เพิ่มการระดมการทำงานของกล้ามเนื้อภายในเวลาน้อยที่สุด ตัวรับความรู้สึกที่กล้ามเนื้อและเอ็นกล้ามเนื้อมีอยู่ 2 ชนิด คือ กล้ามเนื้อกระสวย (MUSCLE SPINDLE) และกอลไจ เทนดอน ออร์แกน (GOLGI TENDON ORGAN)

หน้าที่หลักของกล้ามเนื้อกระสวย (MUSCLE SPINDLE) เป็นตัวรับรู้การยืด (STRETCH RECEPTOR) ซึ่งไวต่อการรับรู้การเปลี่ยนแปลงของความเร็วในการเริ่มยืดตัว เมื่อกล้ามเนื้อกระสวย (MUSCLE SPINDLE) ถูกกระตุ้นการรับความรู้สึกจะถูกส่งไปยังไขสันหลังและส่งข่าวกลับไปยังกล้ามเนื้อให้ตอบสนอง ขบวนการนี้ เรียกว่า รีเฟลกซ์ ไมโอเทตริก (REFLEX MYOTATIC) วงจรนี้เกิดขึ้นในเวลา 0.3-0.5 มิลลิวินาที

สำหรับกอลไจ เทนดอน ออร์แกน (GOLGI TENDON ORGAN) มีตำแหน่งอยู่ที่รอยต่อระหว่างเอ็น (TENDON) และกล้ามเนื้อที่จุดเกาะต้น (ORIGIN) และจุดเกาะปลาย (INSERTION) จะเป็นตัวจำกัดความตึงในการสะท้อนกลับซึ่งต่างกับกล้ามเนื้อกระสวย (MUSCLE SPINDLE) กอลไจ เทนดอน ออร์แกน (GOLGI TENDON ORGAN) จะอยู่ในแนวตรงเมื่อเส้นใยกล้ามเนื้อหดตัวปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นคือการเหยียด เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหรือเกิดความตึง แรงกระตุ้นจะถูกส่งข่าวไปยังไขสันหลังและสมองอย่างรวดเร็ว แต่แรงกระตุ้นนี้จะถูกยับยั้งโดยประสาทสั่งการอัลฟา (ALPHA) ให้กล้ามเนื้อหดตัวซึ่งเป็นการจำกัดแรงที่เกิดขึ้น กล่าวได้ว่า กอลไจ เทนดอน ออร์แกน (GOLGI TENDON ORGAN) เป็นกลไกการป้องกัน (PROTECTIVE - MECHANISM) ต้านต่อการหดตัวหรือการยืดตัวของกล้ามเนื้อที่แรงเกินไป (เพียรชัย คำวงษ์. 2537 : 55-59 ; VOIGHT AND DRAOVITCH. 1991 ; 47-48)

เพียรชัย คำวงษ์ (2537 : 61) ได้แบ่งช่วง (PHASES) ของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC EXERCISE) ออกเป็น 3 ช่วง คือ

1. ช่วงเอคเซนตริก (ECCENTRIC PHASE) เริ่มต้นเมื่อนักกีฬาเตรียมสำหรับการทำกิจกรรมที่มีการหดตัวแบบเอคเซนตริก (ECCENTRIC CONTRACTION) และสิ้นสุดที่มีการกระตุ้นการเหยียด (STRETCH STIMULUS) เริ่มต้นขึ้น ข้อได้เปรียบของระยะนี้คือกิจกรรมของกล้ามเนื้อกระสวย (MUSCLE SPINDLE) เพิ่มขึ้นโดยก่อนการเหยียด (PRESTRETCHING) กล้ามเนื้อก่อนที่จะกระตุ้นและเกิดความเตรียมพร้อมในการถูกกระตุ้น (MENTAL BIAS) ต่อประสาทสั่งการอัลฟ่าเพื่อทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อเอกทราฟูซอล (EXTRAFUSAL MUSCLE) ช่วงระยะเวลาของเอคเซนตริก (ECCENTRIC PHASE) นั้นขึ้นอยู่กับระดับของกระแสประสาทที่ออกมาเพื่อการเร่งเร้า (FACILITATION) ของการหดตัว

2. ช่วงอะเมอร์ไทเซชั่น (AMORTIZATION PHASE) เป็นช่วงของเวลาระหว่าง หลังจากเกิดการหดตัวแบบเอคเซนตริก (ECCENTRIC CONTRACTION) และเริ่มต้นของแรงการหดตัวแบบคอนเซนตริก (CONCENTRIC FORCE) ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตรา (RATE) ของการยืดมากกว่าความยาว (LENGTH) ของการยืด ถ้าช่วงอะเมอร์ไทเซชั่น (AMORTIZATION PHASE) ช้า ผลก็คือพลังงานในการยืดหยุ่น (ELASTIC ENERGY) ซึ่งเป็นกลไกทางไฟฟ้า (ELECTROMECHANIC) ที่เกิดขึ้นระหว่างการหดตัวจะสูญเสียไปในรูปของความร้อนและจะไม่มีการกระตุ้นรีเฟลกซ์ เหยียด (STRETCH REFLEX) แต่เมื่อมีการหดตัวอย่างรวดเร็วจะทำให้เกิดการตอบสนองของกำลังอย่างมาก ช่วงระยะเวลาของช่วงอะเมอร์ไทเซชั่น (AMORTIZATION PHASE) ยังขึ้นอยู่กับการเรียนรู้

อย่างมาก นักกีฬาที่มีความแข็งแรงและสามารถเพิ่มความเร็ว (SPEED) ได้จะทำให้ช่วงอะเมอร์ไทเซชั่น (AMORTIZATION PHASE) นั้นสั้นเข้า

3. ช่วงการตอบสนองแบบคอนเซนตริก (CONCENTRIC RESPONSE PHASE) การตอบสนองของช่วงนี้เป็นการรวมผลของช่วงเอคเซนตริก (ECCENTRIC PHASE) และช่วงอะเมอร์ไทเซชั่น (AMORTIZATION PHASE) ซึ่งส่งเสริมให้เกิดการหดตัวแบบคอนเซนตริก (CONCENTRIC CONTRACTION)

องค์ประกอบของการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING)

เพียรชัย คำวงษ์ (2537 : 63) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING) ไว้ดังนี้

1. ความหนัก (INTENSITY) เป็นความหนักในการกระทำ ซึ่งหมายถึงรูปแบบในการออกกำลังกายและน้ำหนักที่ใช้ เช่น การกระโดดสองขาจะมีความหนักน้อยกว่าการกระโดดขาเดียว

2. ปริมาณ (VOLUME) เป็นปริมาณงานทั้งหมดที่กระทำ เช่น การกระโดดจะนับจำนวนครั้งที่เท้าแตะพื้น

3. ความถี่ (FREQUENCY) เป็นจำนวนครั้งของการออกกำลังกายและความถี่ในการฝึก

4. การฟื้นตัว (RECOVERY) ระยะเวลาในการฟื้นตัวเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ชี้ให้เห็นถึงการพัฒนากำลังหรือความทนทานของกล้ามเนื้อ สำหรับการฝึกกำลังช่วงระยะเวลาในการฟื้นตัวประมาณ 45-60 วินาที ระหว่างเซท (SET) ความเหมาะสมของช่วงเวลาทำงานและช่วงพักใช้ค่าอัตราส่วนของเวลาที่ทำงานต่อช่วงพัก (WORK : REST RATIO)

เช่น เวลาที่ทำงานต่อช่วงพัก (WORK : REST RATIO) = 1:5-1:10 ดังนั้น 1 เซท (SET) ของการออกกำลังกายใช้เวลา 10 วินาที ระยะเวลาในการฟื้นตัวก็คือ 50-100 วินาที

เนื่องจากว่าการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING) เป็นกิจกรรมแบบแอนแอร์โรบิค (ANEROBIC) มีระยะเวลาในการฟื้นตัวที่สั้น (10-15 วินาที) ระหว่างเซท (SET) จึงไม่ถึงกับมีการฟื้นตัวสูงสุดและการพัฒนาความทนทานของกล้ามเนื้อได้

การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING) ช่วยในการปรับปรุงการทำงานของกล้ามเนื้อทางสรีรวิทยา (PHYSIOLOGIC MUSCLE PERFORMANCE) นั้นมีการวิจัยสนับสนุนว่าเมื่อกล้ามเนื้อทำงานแบบเอคเซนตริก (ECCENTRIC) อย่างรวดเร็วจะมีการผลิตแรงหดตัวแบบ

คอนเซนตริก (CONCENTRIC FORCE) จำนวนมากซึ่งผลของการเพิ่มความตึง (TENSION) นี้เกิดจากการยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อมีการหดตัวกลับหลังจากทำงานแบบคอนเซนตริก (CONCENTRIC) อีกประการหนึ่งคือจากแรงที่เพิ่มขึ้นอาจมีผลทำให้การเพิ่มของระดับการยับยั้งใน กอลไจ เทนดอน ออร์แกน (GOLGI TENDON ORGAN) ซึ่งจะทำให้ได้แรงมากขึ้น กลไกสุดท้ายคือมีการเพิ่มของศูนย์ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อซึ่งทำให้เกิดการประสานสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (เพียรชัย คำวงษ์. 2537 : 65)

จะเห็นว่าการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING) เป็นการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวที่เร็วและรุนแรง ดังนั้นจึงควรคำนึงถึงปัจจัยหลาย ๆ อย่าง เช่น อายุ, เพศ, ประเภทกีฬา และความสามารถเฉพาะบุคคลเพื่อเป็นข้อพิจารณาให้โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING) ที่เหมาะสมและผลที่ดีที่สุดของการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING) จะเกิดขึ้นเมื่อได้เข้าร่วมกับโปรแกรมยกน้ำหนักที่ดีมาก่อน การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นสิ่งเป็นสิ่งที่ต้องกระทำก่อนเพื่อทำให้เกิดความเร็วและความแข็งแรง(ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์. 2534 : 54 ; เพียรชัย คำวงษ์. 2537 : 62) นอกจากนี้ แซนโทส (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์. 2534 : 54 ; อ้างอิงมาจาก SANTOS. 1986 : 17) ได้กล่าวไว้ว่า ถ้าปราศจากโปรแกรมการสร้างความแข็งแรงพื้นฐานแล้ว ขาหรือแขนของนักกีฬาจะไม่สามารถทนต่อแรงที่เกิดขึ้นอย่างมากเกินไปของการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC TRAINING) ได้ การรวมการฝึกยกน้ำหนักและพลัยโอเมตริก (PLYOMETRIC) ช่วยเพิ่มความหลากหลายและเพิ่มพูนการฝึกความแข็งแรงนำไปสู่การพัฒนากำลังกล้ามเนื้อเป็นเส้นตรงและแนวดิ่ง

<u>การฝึกด้วยน้ำหนัก</u> (WEIGHT TRAINING)

ปทุม ม่วงมี (ม.ป.ป. : 37) กล่าวไว้ว่า ในอดีตที่ผ่านมานักกีฬาที่ไม่ใช่นักยกน้ำหนักยังขากันคิดว่าการฝึกด้วยน้ำหนักจะไม่เป็นประโยชน์ต่อการเล่นกีฬาประเภทอื่น ๆ แต่ต่อมาทัศนคติดังกล่าวได้เปลี่ยนไปเมื่อเห็นว่า นักวิ่งเร็วระดับโลกทั้งหลายต่างก็มีการฝึกด้วยน้ำหนักในโปรแกรมการฝึกวิ่งของเขา เช่น ทอมมี่ สมิธ (TOMMY SMITH), จอนห์ คาร์ลอส (JOHN CALROSS) และ ลี อีแวนส์ (LEE EVAN) 3 นักวิ่งระดับโลก (ในระยะการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก ที่เม็กซิโก ซิตี้) จากมหาวิทยาลัยแห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย ต่างก็มีการฝึกด้วยน้ำหนักในโปรแกรมการฝึกของเขา การฝึกยกน้ำหนักได้พิสูจน์ให้เห็นว่า เป็นหนทางนำไปสู่ความสำเร็จของทีมว่ายน้ำมหาวิทยาลัยอินเดียน่า

ทีมบาสเกตบอลมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ภายใต้การนำของยอดโค้ช จอนห์น วูดเดน (JOHN WOODEN) ซึ่งเป็นทีมที่ประสบความสำเร็จอย่างมาก และเป็นทีมชนะเลิศบาสเกตบอลอุดมศึกษาของสหรัฐอเมริกา 6 ปี ซ้อน (1967-1972) ดังนั้นการฝึกยกน้ำหนักจึงนับได้ว่าเป็นประโยชน์สำหรับกีฬาว่ายน้ำและบาสเกตบอล และน่าจะรวมถึงกีฬาประเภทอื่น ๆ ด้วย ในระยะหลัง ๆ นี้ทีมกีฬาอาชีพต่าง ๆ ทั้งในยุโรปและอเมริกา ต่างก็ใช้แนวคิดของการฝึกน้ำหนักควบคู่ไปกับโปรแกรมการฝึกกีฬาประเภทต่าง ๆ กันอย่างกว้างขวาง การฝึกน้ำหนักในนักกีฬา มิใช่เพื่อทำให้มีร่างกายที่สวยงามสมสัดส่วนเท่านั้น แต่เพื่อเป็นเครื่องกระตุ้น เพิ่มพูนขีดความสามารถในการออกกำลังกายอีกด้วย โดยทั่วไปแล้วการให้กล้ามเนื้อได้ฝึกการทำงาน ที่ต้องต่อต้านกับแรงต้านหรือเล่นน้ำหนักนั้นก็เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของกล้ามเนื้อในเรื่องความแข็งแรง (STRENGTH), อัตราเร็วและกำลัง (SPEED AND POWER), กำลังความอดทน (POWER ENDURANCE) และความอดทน (ENDURANCE)

นีระพงศ์ บุญศิริ (2532 : 163-164) กล่าวถึงการฝึกด้วยน้ำหนัก (WEIGHT TRAINING) ไว้ดังนี้

การฝึกโดยใช้น้ำหนัก หมายถึง การฝึกให้ร่างกายหรือกล้ามเนื้อสามารถรับความต้านทานเพิ่มขึ้นจากปกติ เป็นการพัฒนากล้ามเนื้อให้ค่อย ๆ ปรับตัวเพื่อรับรู้ภาวะน้ำหนักที่รับอยู่และจะค่อย ๆ เกิดความแข็งแรงและทนทานขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งสามารถรับน้ำหนักได้อย่างเต็มที่

การฝึกด้วยน้ำหนัก (WEIGHT TRAINING) ในปัจจุบันมีการใช้แพร่หลายมาก โดยเฉพาะในประเทศอังกฤษ, อเมริกา, เยอรมันนี และรัสเซีย ส่วนในบ้านเมืองเรายังพอมีอยู่บ้างแต่ก็ยังอยู่ในวงจำกัด ทั้งนี้เนื่องจากการขาดการแนะนำวิธีการฝึกที่ถูกต้องตามหลักการฝึก ซึ่งมีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง หากทำการฝึกโดยไม่สามารถเข้าใจวิธีการและรายละเอียดอย่างแน่นอนแล้วแทนที่จะเกิดผลดีกลับจะเป็นผลเสียต่อสุขภาพร่างกายได้

การฝึกด้วยน้ำหนัก หรือเรียกว่า การฝึกเพื่อกำลัง (POWER TRAINING) นับว่าเป็นการฝึกที่ตรงตามหลักวิทยาศาสตร์ มีหลักการและเหตุผลที่พิสูจน์ได้โดยถือหลักการฝึกด้วยวิธีค่อย ๆ เพิ่มน้ำหนัก หรือเพิ่มความต้านทานจนกระทั่งร่างกายสามารถต้านทานได้เพิ่มขึ้น ซึ่งหมายความว่าสมรรถภาพทางกายได้พัฒนาขึ้นเป็นระยะ

วัตถุประสงค์ของการฝึกด้วยน้ำหนัก ก็คือการสร้างความแข็งแรงหรือกำลังให้กับกล้ามเนื้อ ซึ่งหมายถึงความสามารถในการออกกำลังกายเพื่อเอาชนะแรงต้านทานได้เต็มที่ ส่วนกำลังก็คือ ตัวปริมาณงานที่กล้ามเนื้อสามารถทำได้ในระยะเวลาหนึ่ง ๆ

การฝึกน้ำหนักจะช่วยให้กล้ามเนื้อขยายขนาดขึ้น เพิ่มทั้งความแข็งแรงและกำลัง และโดย

ปกติเข้าใจกันว่าเป็นกิจกรรมที่เหมาะสำหรับเพศชาย แต่ในปัจจุบันสามารถนำมาใช้เพื่อสร้างความแข็งแรงให้กับนักกีฬาหญิง คือ สามารถสร้างความแข็งแรงเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 30 หลังจากมีการฝึกน้ำหนักเป็นเวลา 10 สัปดาห์ ซึ่งเปรียบเทียบกับเพศชายแล้ว เพศหญิงจะมีอัตราการเพิ่มความแข็งแรงได้สูงกว่า

ผลจากการฝึกน้ำหนัก

การฝึกน้ำหนักเป็นการเพิ่มความแข็งแรงของระบบโครงร่าง ทำให้กระดูกแข็งแรงขึ้น กล้ามเนื้อเพิ่มขนาดขึ้น ระบบต่าง ๆ ภายในร่างกายได้รับการพัฒนาขึ้น จำนวนเนื้อเยื่อไขมันลดลง เนื่องจากกล้ามเนื้อต้องมีความตึงตัวอยู่เป็นประจำ แต่จะมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเนื่องจากเพิ่มความแน่นหรือมีเส้นใยกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้นตามหน้าตัดของเส้นใยกล้ามเนื้อ เมื่อเส้นใยกล้ามเนื้อเพิ่มปริมาณความสามารถในการทำงานก็จะเพิ่มขึ้น ภาระการรับน้ำหนักบรรทุกก็เพิ่มขึ้น และผลจากการฝึกนี้จะช่วยให้สามารถเพิ่มความแข็งแรง, กำลังและความเร็วตามมาด้วย

องค์ประกอบของการฝึกด้วยน้ำหนัก

โสภณ อรุณรักษ์ และ ชาญชัย โพธิ์คลัง (2534 : 7-9) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการฝึกด้วยน้ำหนักไว้ดังนี้

1. ยกของงาน (BLOCK หรือ WORKOUT)

หมายถึง การออกกำลังกายทั้งหมด ประกอบด้วยการออกกำลังกายทั้งหมดหรือการฝึกแต่ละครั้ง (TRAINING SESSION) เที่ยวหรือจำนวนครั้ง (REPETITIONS) มักเขียนย่อว่า REPS. หมายถึง จำนวนครั้งที่ทำซ้ำในแต่ละชุด (SET) โดยไม่มีการหยุดพัก

2. ชุด (SET)

หมายถึง จำนวนเที่ยวทั้งหมดในการออกกำลังแต่ละครั้งที่ทำได้ เช่น ยกท่าเพรส (PRESS) ชุด (SET)ละ 10 เที่ยว (REPS.)

3. ระบบชุด (SET SYSTEM)

หมายถึง วิธีการที่ยอมรับและปฏิบัติกันโดยทั่ว ๆ ไปของการออกกำลังกายแต่ละชุด (SET) ในแต่ละท่าก่อนที่จะทำท่าอื่นต่อไป ซึ่งมีอยู่ 2 ระบบ ด้วยกัน คือ

แบบที่ 1 ท่าท่าเบ็นช์เพรส (BENCH PRESS) 3 x 8 หรือ 8 x 8 x 8 หมายความว่าให้ทำท่าเบ็นช์เพรส (BENCH PRESS) ทั้งหมด 3 ชุด (SET) และแต่ละชุด (SET) ให้ยก 8 ครั้ง โดยไม่มีการหยุด

แบบที่ 2 ท่าท่าเพาเวอร์ คลีน (POWER CLEANS) 5-4-3-2-1 หมายความว่า ใน ชุด (SET) ที่ 1 ให้ยก 5 เที่ยว (REPS.) น้ำหนักอาจจะ 60 กิโลกรัม

ชุด (SET) ที่ 2 ให้ยก 4 เที่ยว (REPS.) น้ำหนักอาจจะ 80 กิโลกรัม

ชุด (SET) ที่ 3 ให้ยก 3 เที่ยว (REPS.) น้ำหนักอาจจะ 100 กิโลกรัม

ชุด (SET) ที่ 4 ให้ยก 2 เที่ยว (REPS.) น้ำหนักอาจจะ 110 กิโลกรัม

ชุด (SET) ที่ 5 ให้ยก 1 เที่ยว (REPS.) น้ำหนักอาจจะ 120 กิโลกรัม

4. ระยะพักหรือการพัก (REST PERIOD)

หมายถึง การพักผ่อนอย่างสั้น ๆ ทั้งนี้เพื่อผ่อนคลายให้มีการหายใจเต็มที่และได้พักเหนื่อย โดยอาจจะทำเมื่อจบแต่ละชุด (SET) ของการออกกำลังกายหรือระหว่างออกกำลังกายของแต่ละท่า

เทคนิคการฝึกด้วยน้ำหนัก

การกีฬาแห่งประเทศไทย (2535 : 5-7) กล่าวว่า ถ้าเราสามารถปฏิบัติได้ถูกต้องตามเทคนิคการฝึกแล้ว จะส่งผลให้การฝึกด้วยน้ำหนักสัมฤทธิ์ผลอย่างรวดเร็ว และป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อจากการฝึกลีกด้วย เทคนิคการฝึกมีดังนี้

1. การเหยียดยืดของกล้ามเนื้อ

ควรกระทำเป็นสิ่งแรก ใช้เวลา 10-20 นาที ท่าละ 10-30 วินาที ประโยชน์ของการเหยียดยืดกล้ามเนื้อก่อนการฝึกน้ำหนัก เพื่อเตรียมกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อและข้อต่อ, เพื่อยืดกล้ามเนื้อ และ เพื่อป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ สำหรับประโยชน์ของการเหยียดยืดกล้ามเนื้อภายหลังการฝึกน้ำหนักนั้น เพื่อทำให้กล้ามเนื้อคลายตัวจากการฝึก, ลดความบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ และกล้ามเนื้อได้พักผ่อน

2. การอบอุ่นร่างกาย

การอบอุ่นร่างกายเพื่อเตรียมกล้ามเนื้อและข้อต่อให้พร้อมที่จะทำงาน โดยทั่วไปแล้วจะวิ่งเบา ๆ รอบสนาม ฯ, ถีบจักรยานทดสอบ, กรรเชียงบก หรือวิดพื้น อย่างใดอย่างหนึ่ง

จึงเข้าฝึกน้ำหนักตามโปรแกรม โดยเซทแรกยกด้วยน้ำหนักเบา ๆ ก่อนเพื่อให้โลหิตเริ่มหมุนเวียนมาเลี้ยงให้เพียงพอเสียก่อน ถ้าอากาศหนาวควรใส่เสื้อผ้าที่ปกปิดให้ความอบอุ่นร่างกายไว้เสมอ

3. ท่าที่ถูกต้องในการฝึก

ท่ายืนที่ถูกต้องจากการยืนยกขึ้น ดันขึ้น เท้าต้องกว้างกว่าช่วงไหล่เล็กน้อย สมดุลย์ระหว่างหน้า-หลัง ที่สำคัญต้องสวมรองเท้าที่มีส้นเพื่อกระจายการรับน้ำหนักที่ฝ่าเท้าต่อแรงดึงดูดของโลกในขณะยกน้ำหนัก

ศีรษะต้องตั้งตรง ตามองขนานกับพื้นไปข้างหน้า คอ-หลัง ตั้งตรงในขณะฝึกผู้ฝึกที่บาดเจ็บส่วนมากเพราะมักหมุน, เงยคอและลำตัว ในขณะฝึกทำให้กระดูกสันหลังเคลื่อนที่

4. ลำดับการฝึกกล้ามเนื้อ

การฝึกควรฝึกเรียงจากมัดใหญ่ไปหามัดเล็ก ด้วยเหตุผลที่ว่าเมื่อฝึกมัดเล็กก่อน เช่น ไบเซ็พส์ (BICEPS) จะทำให้เกิดการเมื่อยล้า ทำให้การฝึกในท่าหน้าอกหรือแผ่นหลังได้น้อยลงทั้งจำนวนเที่ยวและน้ำหนัก ทั้งยังสร้างความเมื่อยล้าให้แขนมากขึ้นอีก

5. การหายใจ

ไม่กลั้นลมหายใจตลอดการฝึกแต่ละเที่ยวเนื่องจากขณะฝึกร่างกายต้องการออกซิเจนมาก ฉะนั้นถ้าการหายใจได้สิ้นขณะเข้า ฮาวยับอากาศเสียได้มากขณะหายใจออก ออกซิเจนก็จะไหลได้สะดวกพอเพียงที่ร่างกายต้องการโดยเฉพาะที่สมอง อันตรายเป็นอย่างมาก ถ้ากลั้นลมหายใจนาน ๆ สมองอยู่ในสภาพขาดออกซิเจน ซึ่งอยู่ในขณะที่ท่านยกน้ำหนักอยู่บนศีรษะหรือบริเวณหน้าอกยกเว้นในกรณีที่ท่านต้องใช้พลังทั้งหมดในการต้านน้ำหนักซึ่งหนักมาก ๆ เช่น ท่าเบ็นช์ เพรส (BENCH PRESS) สูดลมหายใจเข้าให้เต็มปอดเมื่อปล่อยคานบาร์ลงและอกกลั้นลมหายใจชั่วขณะแล้วดันบาร์เบลขึ้นสู่ท่าเริ่มต้นจึงผ่อนลมหายใจออก เมื่อดันจนสุดแขนเหยียดตึง

การสูดลมหายใจเข้าออกควรใช้ทั้งปากและจมูกสูดเข้าออกให้ฮาลึกให้ได้ออกซิเจนเพียงพอกับที่ร่างกายต้องการ พร้อมกับไล่คาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกายให้หมด

6. ท่าการเคลื่อนไหว

ควรเคลื่อนไหวไปในทิศทางการฝึกที่ท่านั้นสามารถเคลื่อนไหวได้ถึงขีดสูงสุด ไม่ยกครึ่ง ๆ กลาง ๆ และที่สำคัญต้องใช้กล้ามเนื้อมัดนั้นทำงานโดยแท้จริง ไม่แกว่งตัวช่วย

7. ความปลอดภัยขณะฝึก

ไม่ควรฝึกตามลำพังเพราะจะทำให้เครียด และบางท่าต้องการเพื่อนฝึกเพื่อช่วยเหลือในบางท่าที่จำเป็น จัดท่าให้ถูกต้องโดยศึกษาให้ละเอียดอย่าพลิก, กระดุก, ดัน หรือ

กระชากอย่างรวดเร็วในขณะฝึก

8. การฝึกระบบไหลเวียน

การฝึกระบบไหลเวียนโลหิต เป็นส่วนประกอบจำเป็นของการฝึกน้ำหนัก ซึ่งถ้าได้ฝึกแล้วจะทำให้เกิดการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจ, ปอดและระบบไหลเวียนโลหิต ควบคู่กันไปกับการฝึกน้ำหนัก ทำให้โปรแกรมการฝึกน้ำหนักสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เราสามารถฝึกระบบไหลเวียนโลหิตได้จากการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว เช่น แอโรบิคด๊านซ์, กรรเชียงบก และจักรยานทดสอบ ถ้าจะให้ดียิ่งขึ้นต้อง วิ่ง, ว่ายน้ำ, ถีบจักรยาน หรือเดินเร็ว อย่างใดอย่างหนึ่ง ประมาณ 20-30 นาทีต่อวัน เป็นเวลาสามวันต่อสัปดาห์ ในวันหยุดจากโปรแกรมฝึกน้ำหนักนั่นเอง

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2535 : 207-209) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกกล้ามเนื้อด้วยการใช้น้ำหนักเป็นวิธีง่ายและมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถใช้กับกล้ามเนื้อกลุ่มใดก็ได้ แต่ในทางปฏิบัติส่วนมากจะใช้กับกล้ามเนื้อแขนและขา อุปกรณ์ที่ใช้เป็นน้ำหนักก่วง, บาร์เบล, ดัมเบลล์, รองเท้าน้ำหนัก และแผ่นจานโลหะ วิธีการให้น้ำหนักแก่ผู้ฝึกนั้นต้องคำนึงถึงสภาวะและจุดมุ่งหมายของผู้ฝึกด้วย และระบบที่สำคัญของการฝึกด้วยน้ำหนักที่นิยมใช้ มี 3 แบบ คือ

1. วิธีของเดอโลม และ วัตคินส์ (DELORME AND WATKINS)

ระบบนี้มีจุดประสงค์ที่จะใช้น้ำหนัก หรือใช้ระบบรอกร่วมกับน้ำหนัก วิธีการคือใช้น้ำหนักที่มากที่สุดที่สามารถยกได้ 10 ครั้งเท่านั้น ครั้งที่ 11 จะยกไม่ไหว (10 REPETITIAN MAXIMUM = 10 RM) จะต้องยก 3 ชุด

ชุดแรก ยก 10 ครั้ง ความหนักเป็นครึ่งหนึ่งของความสามารถที่ยกได้ 10 ครั้ง

ชุดสอง ยก 10 ครั้ง ความหนักเป็น 3 ใน 4 ของความสามารถที่ยกได้ 10 ครั้ง

ชุดที่สาม ยก 10 ครั้ง ความหนักเท่ากับความสามารถที่ยกได้สูงสุด 10 ครั้ง

ให้ยกน้ำหนัก 30 ครั้ง ใน 1 วันต่อสัปดาห์ แต่ละสัปดาห์ต่าของ (ความสามารถในการยกได้ 10 ครั้ง สูงสุด) จะพัฒนาและเพิ่มขึ้น ระบบนี้ใช้หลักการที่ตรงไปตรงมาและง่าย

2. วิธีของซิโนเวียฟ (ZINOVEIFF)

แรงต้านทานขนาด 10 RM จะทำให้ลดลงเรื่อย ๆ ตลอดระยะของการออกกำลังกาย 10 ชุด คือ

ชุดแรก ยก 10 ครั้ง ด้วยขนาด 10 RM

ชุดที่สอง ยก 10 ครั้ง ด้วยขนาด 10 RM ลบด้วย 0.5 ก.ก.

ชุดที่สาม ยก 10 ครั้ง ด้วยขนาด 10 RM ลบด้วย 1 ก.ก.

ลดลงเรื่อย ๆ ชุดละ 0.5 ก.ก. จนถึงชุดที่ 10 ดังนั้นน้ำหนักที่ยกจริงเป็น 100 ครั้งต่อวัน ให้ทำ 5 วันต่อสัปดาห์ ข้อเสียของระบบนี้คือต้องเปลี่ยนน้ำหนักบ่อยครั้ง และสิ้นเปลืองเวลา

3. วิธีของแมคควีน (MCQUEEN)

วิธีนี้ไม่ต้องเปลี่ยนแรงต้านทานเลย ใช้แรงต้านทานที่คงที่ คือ 10 RM ให้ทำ 4 ชุด เป็นการยกน้ำหนัก 40 ครั้งต่อวัน ทำ 3 วันต่อสัปดาห์ และเพิ่มแรงต้านทาน 10 RM ทุก ๆ 1 หรือ 2 สัปดาห์ ระบบนี้เป็นระบบตรงไปตรงมา ออกกำลังอย่างหนักจะต้องระมัดระวังในการประเมินค่า 10 RM ด้วย

เจษฎา เจียระนัย (2526 : 109) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกยกน้ำหนักซึ่งถูกบรรจุลงในโปรแกรมการฝึกกีฬานั้นอาจเป็นไปดังนี้คือ ใช้ลูกน้ำหนักขนาดหนักมากแต่ฝึกน้อยครั้ง ให้ลูกน้ำหนักขนาดหนักปานกลางแต่ฝึกมากครั้ง และใช้ลูกน้ำหนักขนาดเบาจำกัดจำนวนครั้งในการฝึก แต่เพิ่มความเร็วในการฝึกสูงสุด ผลของการฝึกยกน้ำหนักมีผลดังนี้

1. เป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

2. เป็นการฝึกที่คล้ายกับการฝึกโดยใช้แรงต้านทาน

3. การฝึกเพื่อพัฒนากำลังกล้ามเนื้อ ควรกระทำซ้ำกันประมาณ 7-10 ครั้งใน 1 เซท โดยใช้น้ำหนักร้อยละ 60-80 ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุด

4. การฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัก ควรกระทำซ้ำกันประมาณ 20-30 ครั้งใน 1 เซท โดยใช้ความหนักร้อยละ 30-50 ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุด

5. การฝึกเพื่อพัฒนากำลังกล้ามเนื้อและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัก ควรฝึก 3-5 เซท โดยมีการพักระหว่างเซทด้วย

6. การฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ควรกระทำซ้ำกันประมาณ 2-3 วัน และควรวัดความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้ออีกครั้งหนึ่ง รวมทั้งการเพิ่มน้ำหนักของลูกน้ำหนักด้วย

<u>การกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล</u> (THE BASKETBALL JUMP SHOT)

เฉลียว นิมพันธุ์ (2529 : 97) กล่าวไว้ว่า การยิงประตูเป็นหัวใจสำคัญของการเล่นบาสเกตบอล ทีมใดที่ยิงประตูได้แม่นยำกว่าแม้ทักษะอื่นจะอ่อนไปบ้าง ก็ทำให้ประสบชัยชนะได้ และ

เหตุผลที่ทุกคนชอบยิงประตู เพราะบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่ตัดสินกันตรงที่ทีมใดเป็นฝ่ายยิงประตูทำคะแนนได้มากที่สุดทีมนั้นก็จะเป็นฝ่ายชนะ การยิงประตูเป็นศิลปที่สามารถพัฒนากันได้ด้วยการฝึกซ้อมอย่างหนัก ผู้ยิงประตูเก่ง ๆ ทั้งหลายจะใช้เวลาในการฝึกฝนการยิงประตูอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ผู้ยิงประตูผู้ยิ่งใหญ่ เช่น ลาร์รี่ เบิร์ด (LARY BIRD) ใช้เวลาถึงวันละ 4-5 ชั่วโมง ในการฝึกยิงประตูเพราะนั่นเป็นหัวใจที่สำคัญที่สุด (สุนทร กาลประจักษ์. 2536 : 29)

อำนวย คเชนทร์เดชา (2524 : 1-3) ได้กล่าวถึงการยิงประตูว่า สิ่งจำเป็นในการยิงประตูบาสเกตบอลมีเทคนิคและแบบการยิงประตูหลายแบบ ที่เป็นประโยชน์และจำเป็นต่อผลการยิงประตูบาสเกตบอล ซึ่งผู้ยิงประตูที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. สายตาดี (GOOD VISION)
2. ตำแหน่งของมือที่จับลูกถูกต้อง (GOOD HAND POSITION)
3. การตั้งสมาธิ (CONCENTRATION)
4. กล้ามเนื้อผ่อนคลาย (RELAXATION)
5. ผู้ยิงประตูจะต้องส่งแรงไปตามลูกบอลตามแบบของการยิงประตูนั้น (FOLLOW THROUGH)
6. ความเชื่อมั่น (CONFIDENCE)

วิธีการยิงประตูบาสเกตบอลมีหลายแบบด้วยกัน เช่น การยิงประตูใต้แป้น (LAY-UP-SHOT), การยืนยิงประตู (SET SHOT) และกระโดดยิงประตู (JUMP SHOT) เป็นต้น ซึ่งในการยิงประตูบาสเกตบอลนั้น สุนทร กาลประจักษ์ (2536 : 32-33) กล่าวว่า การกระโดดยิงประตูเป็นรูปแบบการยิงประตูที่ธรรมดาที่สุดในการเล่นบาสเกตบอล ถ้านักกีฬาไม่มีทักษะในการกระโดดยิงประตูจะทำให้มีโอกาสในการทำคะแนนได้ยาก และจะเห็นได้ว่าทุกครั้งของการแข่งขันไม่ว่าทีมที่มาจากต่างประเทศหรือในประเทศก็ตามจะใช้วิธีการกระโดดยิงประตูเป็นส่วนใหญ่ เพราะผู้ยิงกระโดดขึ้นไปสูงและสามารถกระทำได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ยากแก่การป้องกัน ปัจจุบันถือว่าเป็นแบบของการยิงประตูที่ให้ประสิทธิภาพมากที่สุด การกระโดดยิงประตูจะได้ผลหรือไม่ขึ้นอยู่กับการทรงตัวเป็นสิ่งสำคัญ มีผู้เล่นจำนวนมากกระโดดขึ้นไปแล้วเอนไปข้างหน้า หรือข้างหลัง หรือข้าง ๆ ซึ่งทำให้การยิงประตูขาดความแม่นยำ ดังนั้นจึงควรกระโดดขึ้นไปตรง ๆ บังคับตัวให้นิ่ง ปล่อยลูกบอลให้นิ่มนวล และฝึกยิงประตูในระยะใกล้ก่อน ก็จะทำให้เกิดความแม่นยำขึ้นได้ (เฉลี่ย พิมพันธุ์. 2529 : 102-103)

จรินทร์ ธานีรัตน์ (2527 : 322) กล่าวว่า การกระโดดยิงประตู (JUMP SHOT)

ในการเล่นบาสเกตบอล การยิงประตูท่านี้มีประโยชน์มาก เพราะเมื่อรับลูกแล้วกระโดดยิงได้ทันที และในกรณีที่ไม่สามารถเข้าใต้แป้นได้ หรือมีผู้เล่นฝ่ายเดียวกันเป็นฉากบัง (SCREEN) ให้ยิงการกระโดดยิงมีวิธีปฏิบัติดังนี้คือ ในขณะที่ครอบครองลูกอยู่และอยู่ในระยะยิงประตูให้กระโดดขึ้นให้สูงที่สุดพร้อมกับยกลูกบอลให้อยู่ในมือที่ถนัด อีกมือหนึ่งประคองลูกไว้เท่านั้นขณะที่ตัวลอยขึ้นถึงจุดสูงสุดให้เหยียดตัวตรงและเหยียดแขนที่จะยิงประตูให้สุด พร้อมกับปล่อยลูกบอลยิงไปที่ห่วง ตามองห่วงตลอดเวลาขณะยิง มือที่ปล่อยลูกแล้วต้องตาม (FOLLOW THROUGH) บังคับลูกให้มีทิศทางด้วยจะทำให้แม่นยำยิ่งขึ้น

พีระพงศ์ บุญศิริ (2532 : 140-142) กล่าวไว้ว่า ทักษะการกระโดดเป็นสิ่งจำเป็นในการเล่นบาสเกตบอลทั้งในการเล่น, การรับส่งและการยิงประตู การกระโดดต้องอาศัยกลไกการเคลื่อนไหวเป็นลำดับ ถ้าต้องการความสูงควรก้าวเท้านำก่อนเพื่อให้ข้อต่อข้อเท้าเกิดแรงยืดหยุ่นและสามารถสปริงตัวด้วยปลายเท้าเพื่อดันส่วนลำตัวให้สูงขึ้น โดยอาศัยการย่อเข่าในช่วงระยะตอนที่ก้าวเพื่อกระโดดขึ้น และอาศัยแรงส่งจากโมเมนตัมของตัวเองของเท้าที่ก้าวไป รวมกับแรงถีบพื้นจากเท้าหลัง จะช่วยให้ช่วงการกระโดดเพิ่มความสูงขึ้น เนื่องจากการเหยียดออกอย่างเต็มที่ของกล้ามเนื้อขาหลังท่อนล่าง และการหดตัวของกล้ามเนื้อใต้ข้อพับข้อต่อเพื่อเตรียมพร้อมในการเหยียดออกเต็มที่ในช่วงที่ทำการกระโดดขึ้น

ในขณะที่กระโดดลอยตัวขึ้นนั้น เพื่อช่วยให้เกิดความสมดุลในเรื่องการทรงตัวและเป็นการเพิ่มแรงส่งควรเหวี่ยงแขนขึ้นด้วย โดยการเหวี่ยงแขนขึ้นตามจนเหยียดออกสุดที่สุด ในลักษณะเหมือนกับการยิงประตู หรือเพื่อการรับบอลใต้ห่วง ลักษณะที่กระโดดขึ้นนี้เป็นการเคลื่อนไหวในแนวดิ่ง ดังนั้นเมื่อจะกระโดดขึ้น ลำตัว และศีรษะ ควรตั้งตรงเพื่อเรียงส่วนของร่างกายตามแนวดิ่ง

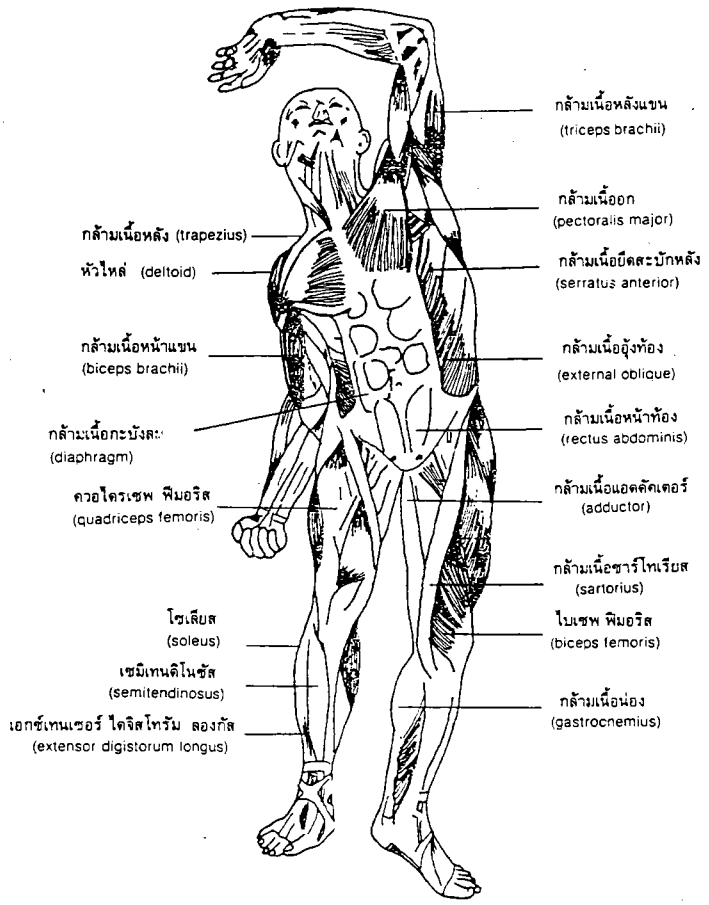
การยิงประตู ทักษะการยิงประตูของบาสเกตบอลอาศัยหลักการพุ่ง, ทุ่ม และขว้าง คือมุม 45 องศา หรือน้อยกว่า ลักษณะการยิงประตูจะมีแบบเฉพาะ หากฝ่ายป้องกันอยู่ในระยะใกล้ก็ต้องยิงประตูด้วยวิถีโค้งสูง ถ้าฝ่ายป้องกันอยู่ไกลก็ลดวิถีโค้งลงมาตามความเหมาะสม ทั้งนี้ต้องอาศัยความแม่นยำในการยิงและการคาดคะเนที่แน่นอน สิ่งที่ไม่ควรลืมคือแรงดึงดูดของโลกที่เกี่ยวข้องอยู่ จะมีส่วนกระทำต่อลูกบอลที่ยิงขึ้นไป ดังนั้นเพื่อเป็นการช่วยให้การยิงประตูมีผลมากขึ้น ควรยิงประตูด้วยการหมุนบอลขึ้น ถ้าเป็นการยิงในระยะใกล้และผู้ยิงมีความชำนาญมาก หากเป็นการยิงในระยะไกลและยังขาดความแม่นยำในการยิง ต้องอาศัยการยิงในแบบหมุนลงด้วยการยิงกระทบแป้นเหนือหรือขอบห่วง

ในการยิงประตูนั้นถ้าผู้ยิงยิงในมุมประมาณ 45-60 องศา จะมีผลในการยิงสูงกว่ายิงใน

มุมที่สูงกว่านี้ เนื่องจากการยิงในมุมแหลมต้องอาศัยความแม่นยำมากกว่า เนื่องจากเป็นการยิงในวิถีโค้ง ดังนั้นต้องอาศัยหลักการยิงในแบบหมุนลงช่วย ส่วนการยิงในมุมกว้างนั้นจะทำให้ระยะทางในการยิงสั้นเข้า และอาศัยอุปกรณ์ในสนามช่วยได้โดยการยิงในแบบหมุนขึ้น

<u>กล้ามเนื้อที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการยิงประตูบาสเกตบอล</u> (WUSCULAR FUNCTION OF THE BASKETBALL JUMP SHOT)

ในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลจะต้องมีการเคลื่อนไหวของขา, ลำตัว และแขน จึงต้องพัฒนากล้ามเนื้อเหล่านั้นให้แข็งแรงและมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ซึ่ง โสภณ อรุณรัตน์ และชาญชัย โพธิ์คลัง (2534 : 21) ได้กล่าวไว้ว่า กล้ามเนื้อที่สำคัญของนักบาสเกตบอลที่ควรได้รับการพัฒนาได้แก่ กล้ามเนื้อหัวไหล่, กล้ามเนื้อแขนท่อนบน, กล้ามเนื้อหลังท่อนล่าง, กล้ามเนื้อขา, กล้ามเนื้อสะโพก และกล้ามเนื้อน่อง



ภาพประกอบ 12 กล้ามเนื้อที่สำคัญของนักบาสเกตบอล

กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลมีดังนี้

1. กล้ามเนื้อของวงไหล่ (MUSCLE OF SHOULDER GIRDLE) ประกอบด้วย

1.1 กล้ามเนื้อสับคลาเวียส (SUBCLAVIUS)

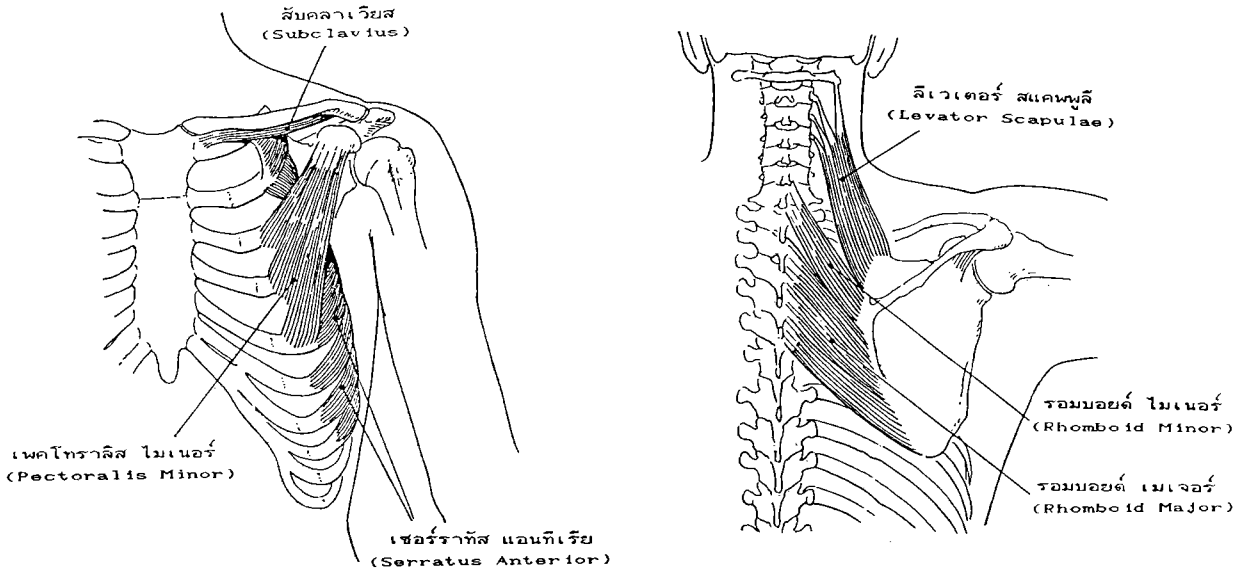
1.2 กล้ามเนื้อเพคโทราลิส ไมเนอร์ (PECTORALIS MINOR)

1.3 กล้ามเนื้อเซอร์ราทัส แอนทีเรีย (SERRATUS ANTERIOR)

1.4 กล้ามเนื้อลีเวเตอร์ สแคพพลี (LEVATOR SCAPULAE)

1.5 กล้ามเนื้อทราพีเซียส (TRAPEZIUS)

1.6 กล้ามเนื้อรอมบอยด์ (RHOMBIOD) (เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม. 2537 : 191)



ภาพประกอบ 13 กล้ามเนื้อของวงไหล่

2. กล้ามเนื้อของข้อไหล่ (MUSCLE OF SHOULDER JOUNT) ประกอบด้วย

2.1 กล้ามเนื้อเดลทอยด์ (DELTOID)

2.2 กล้ามเนื้อซูปราสไปเนทัส (SUPRASPINATUS)

2.3 กล้ามเนื้อแลททิสไซมัส ดอร์ไซ (LATISSIMUS DORSI)

2.4 กล้ามเนื้อเทเรส เมเจอร์ (TERES MAJOR)

2.5 กล้ามเนื้อไทรเซ็พส์ บราคิไอ (TRICEPS BRACHII)

2.6 กล้ามเนื้อเพคโทราลิส เมเจอร์ (PECTORALIS MAJOR)

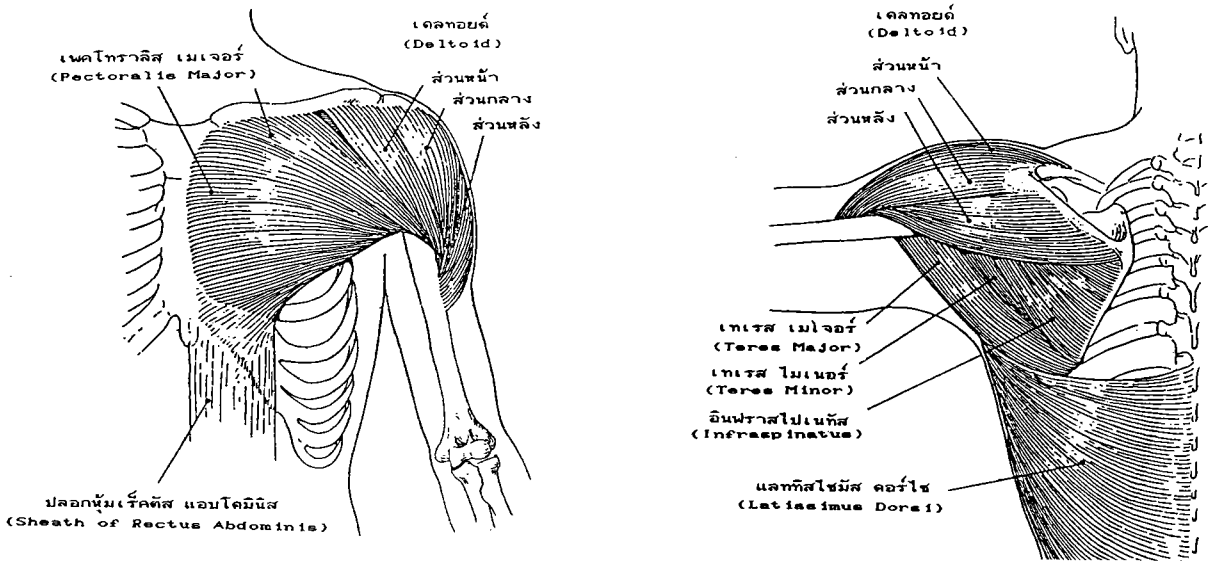
2.7 กล้ามเนื้อโคราโคบราเคียลลิส (CORACOBRACHIALIS)

2.8 กล้ามเนื้อสแคพยูลาริส (SUBSCAPULARIS)

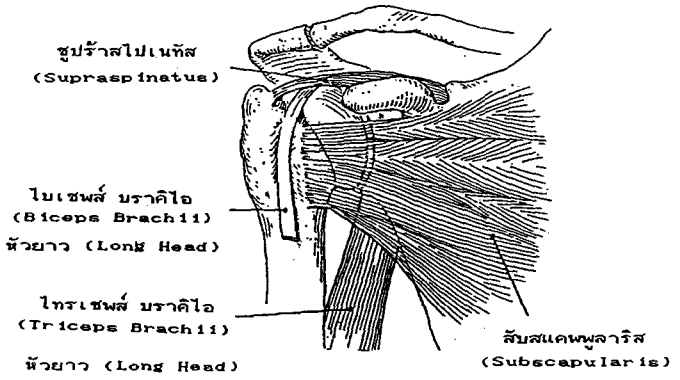
2.9 กล้ามเนื้อไบเซ็พส์ บราคิไอ (BICEPS BRACHII)

2.10 กล้ามเนื้ออินฟราสไปเนทัส (INFRASPINATUS)

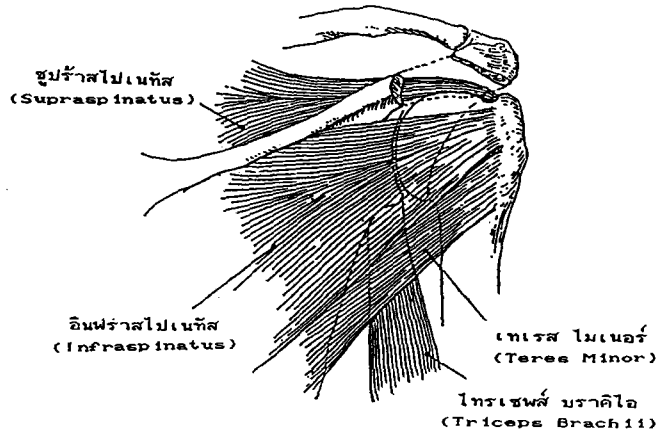
2.11 กล้ามเนื้อเทเรส ไมเนอร์ (TERES MINOR) (เสิศลักษณ์ กลิ่นหอม. 2537 : 213-214)



ภาพประกอบ 14 กล้ามเนื้อของข้อไหล่



(a)



(b)

ภาพประกอบ 15 กล้ามเนื้อของข้อไหล่ (a) ด้านหน้า (b) ด้านหลัง

3. กล้ามเนื้อของข้อศอก (MUSCLE OF ELBOW JOINT) ประกอบด้วย

3.1 กล้ามเนื้อไบเซ็พส์ บราคิไอ (BICEPS BRACHII)

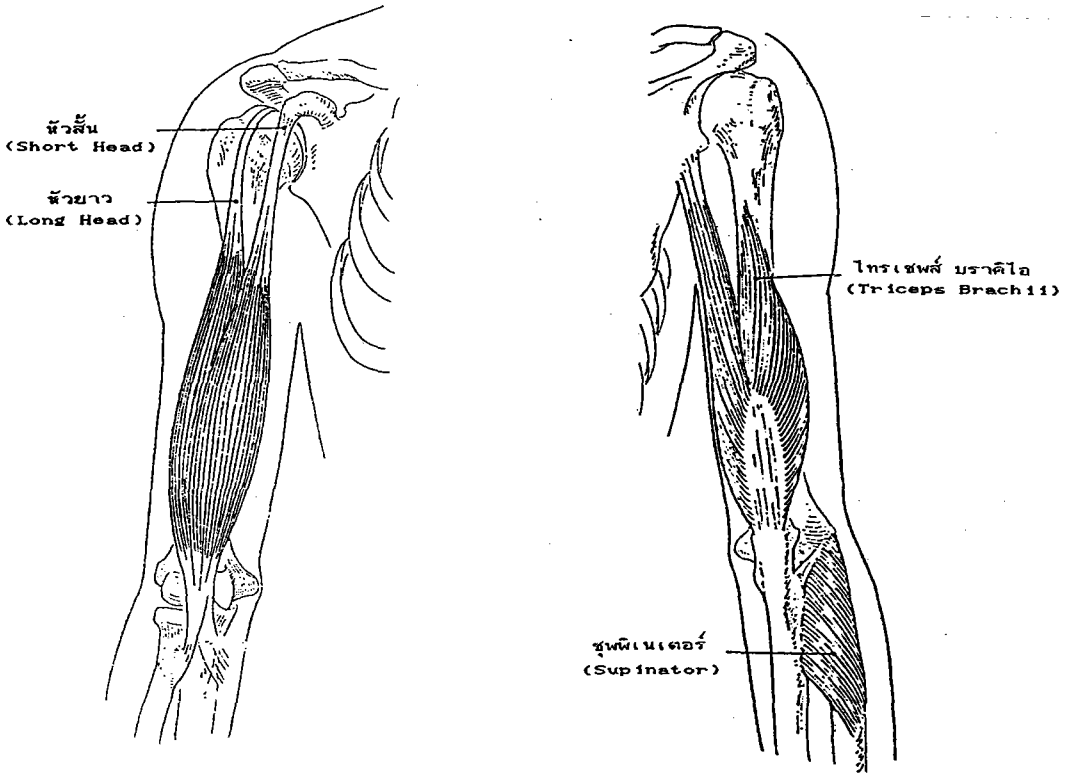
3.2 กล้ามเนื้อบราเคียลลิส (BRACHIALIS)

3.3 กล้ามเนื้อบราคิโอเรเดียลลิส (BRACHIORADIALIS)

3.4 กล้ามเนื้อโพรเนเตอร์ เทเรส (PRONATOR TERES)

3.5 กล้ามเนื้อไทรเซ็พส์ บราคิไอ (TRICEPS BRACHII)

3.6 กล้ามเนื้อแอนโคเนียส (ANCONEUS) (เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม. 2537 : 254)



ภาพประกอบ 16 (A) ลักษณะของกล้ามเนื้อไบเซ็พส์ บราคิไอ (BICEPS BRACHII)

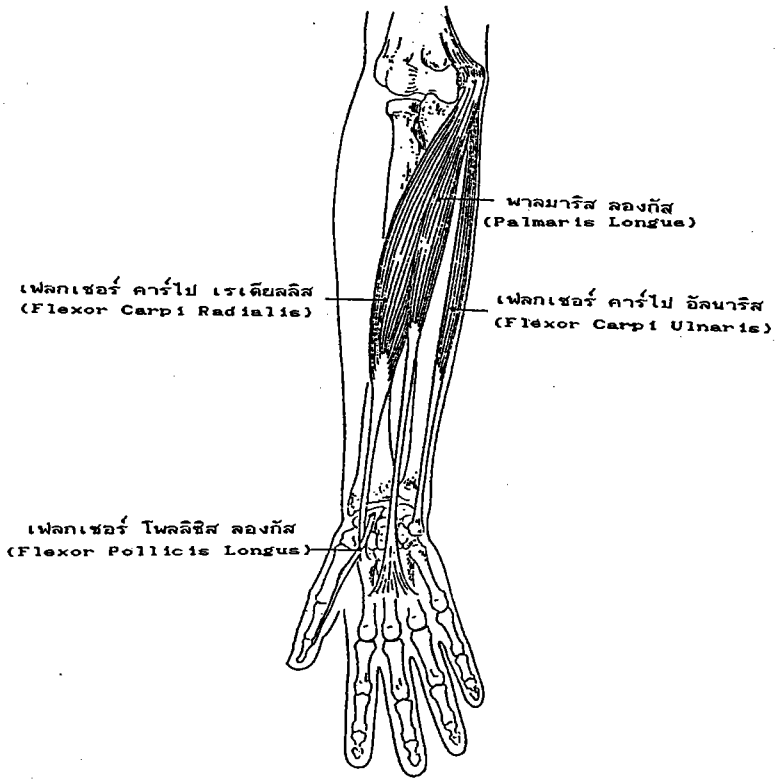
(B) ลักษณะของกล้ามเนื้อไทรเซ็พส์ บราคิไอ (TRICEPS BRACHII)

4. กล้ามเนื้อของข้อมือ (MUSCLE OF WRIST JOINT) ประกอบด้วย

4.1 กล้ามเนื้อเฟลกเซอร์ คาร์ไป อัลนาริส (FLEXOR CARPI ULNARIS)

4.2 กล้ามเนื้อเฟลกเซอร์ คาร์ไป เรเดียลลิส (FLEXOR CARPI RADIALIS)

4.3 กล้ามเนื้อพาลมาริส ลองกัส (PALMARIS LONGUS) (เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม. 2537 : 312)



ภาพประกอบ 17 กล้ามเนื้อของข้อมือ

5. กล้ามเนื้อของกระดูกสันหลัง (MUSCLE OF VERTEBRAL COLUMN) ประกอบด้วย

5.1 กล้ามเนื้ออีเร็คเตอร์ สไปนี่ (ERECTOR SPINAE)

5.2 กล้ามเนื้อเซมิสไปนัลลิส (SEMISPINALIS)

5.3 กลุ่มกล้ามเนื้อชั้นลึกทางด้านหลังของกระดูกสันหลัง (DEEP POSTERIOR SPINAL MUSCLE)

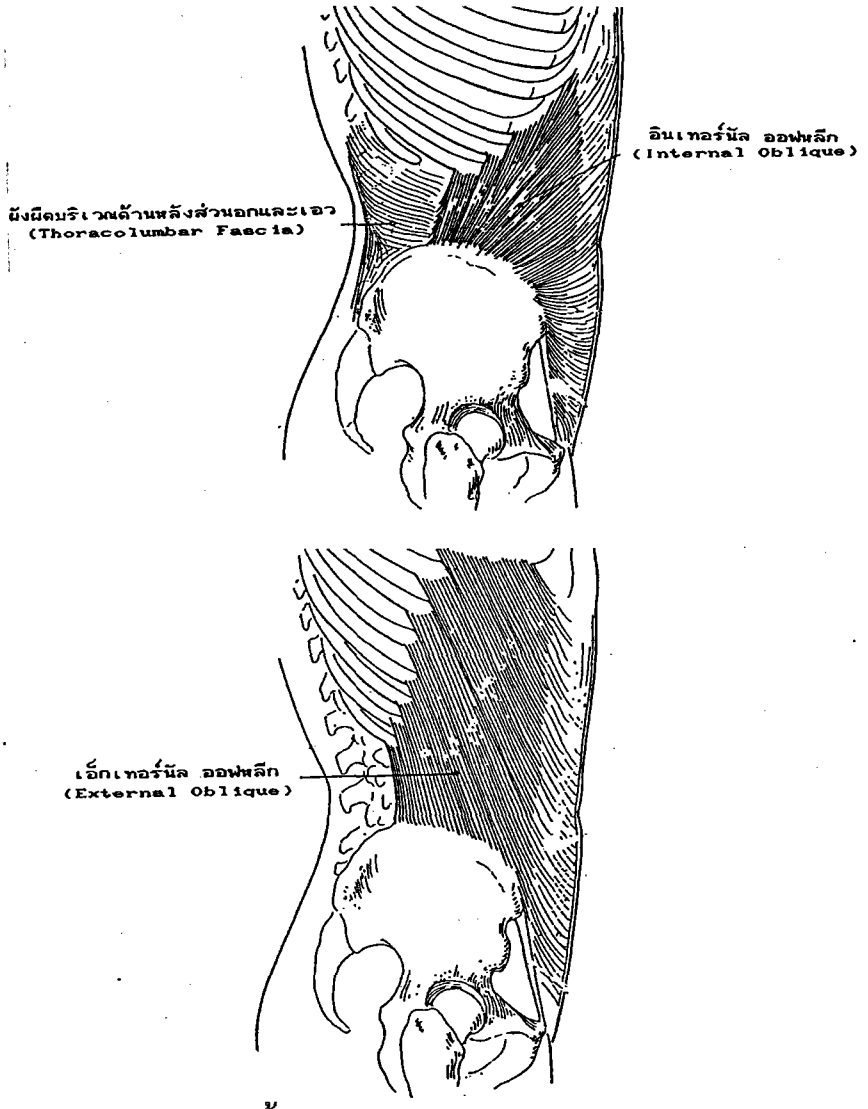
5.4 กล้ามเนื้อเอ็กซ์เทอร์นัล ออฟลิค (EXTERNAL OBLIQUE)

5.5 กล้ามเนื้ออินเทอร์นัล ออฟลิค (INTERNAL OBLIQUE)

5.6 กล้ามเนื้อเร็กตัส แอ็บโดมินิส (RECTUS ABDOMINIS)

5.7 กล้ามเนื้อทรานสเวอร์ซุส แอ็บโดมินิส (TRANSVERSUS ABDOMINIS)

(เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม.2537 : 347-348)



ภาพประกอบ 18 กล้ามเนื้อของกระดูกสันหลัง

6. กล้ามเนื้อของข้อสะโพก (MUSCLE OF HIP JOINT) ประกอบด้วย

6.1 กล้ามเนื้อโซแอส เมเจอร์ (PSOAS MAJOR)

6.2 กล้ามเนื้อโซแอส ไมเนอร์ (PSOAS MINOR)

6.3 กล้ามเนื้อไอลิเอคัส (ILIACUS)

6.4 กล้ามเนื้อซาร์ทอเรียส (SARTORIUS)

6.5 กล้ามเนื้อเพคทิเนียส (PECTINEUS)

6.6 กล้ามเนื้อเทนเซอร์ ฟาสเซีย ลาที่ (TENSOR PASCIA LATAE)

6.7 กล้ามเนื้อเรคตัส ฟีมอริส (RECTUS FEMORIS)

6.8 กล้ามเนื้อกลูเทียส แมกซิมัส (GLUTEUS MAXIMUS)

6.9 กล้ามเนื้อไบเซ็พส์ ฟีมอริส (BICEPS FEMORIS)

6.10 กล้ามเนื้อเซมิเทนดิโนซัส (SEMITENDINOSUS)

6.11 กล้ามเนื้อเซมิเมมบราโนซัส (SEMIMEMBRANOSUS)

6.12 กลุ่มกล้ามเนื้อมัดลึก 6 มัด ที่หมุนข้อสะโพกออกทางด้านนอก

6.13 กล้ามเนื้อกลูเทียส มีเดียส (GLUTEUS MEDIUS)

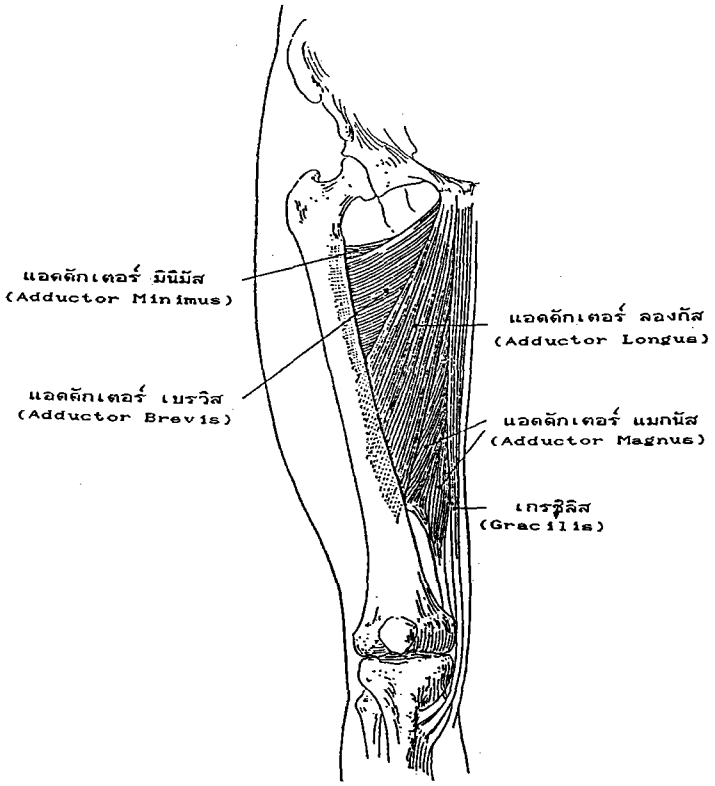
6.14 กล้ามเนื้อกลูเทียส มินิมัส (GLUTEUS MINIMUS)

6.15 กล้ามเนื้อเกรซิลิส (GRACILIS)

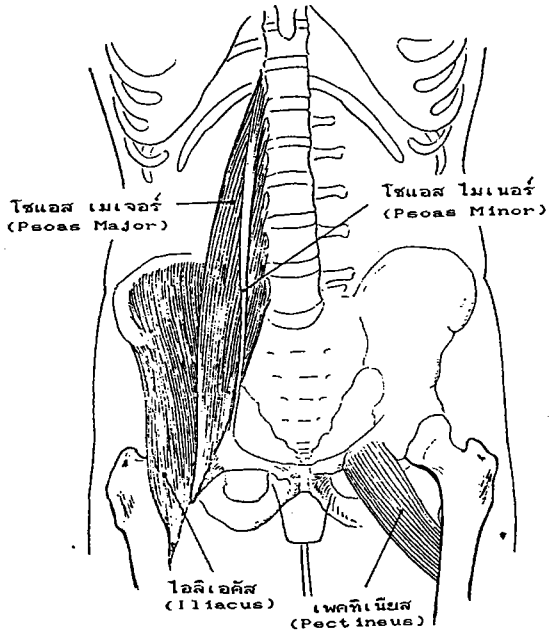
6.16 กล้ามเนื้อแอดดัคเตอร์ แมกนัส (ADDUCTOR MAGNUS)

6.17 กล้ามเนื้อแอดดัคเตอร์ ลองกัส (ADDUCTOR LONGUS)

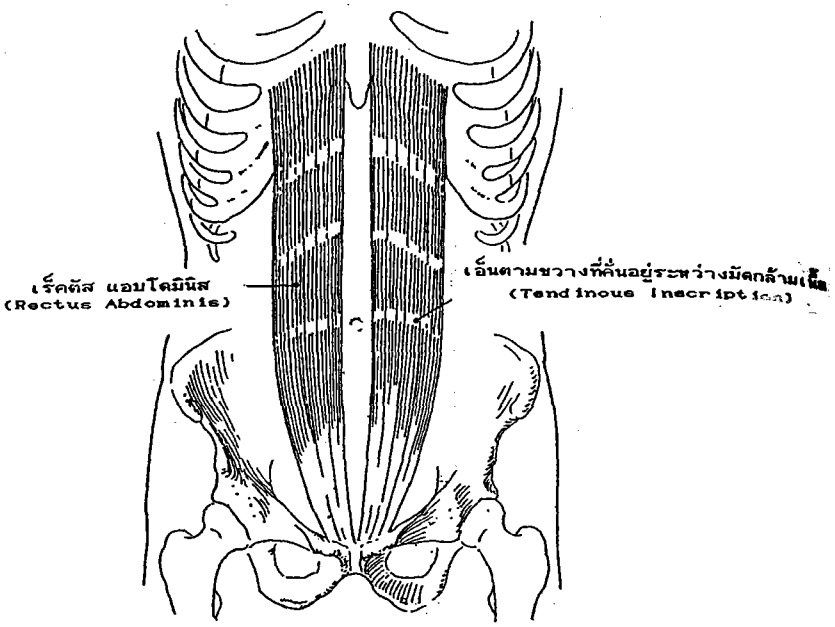
6.18 กล้ามเนื้อแอดดัคเตอร์ เบรวิส (ADDUCTOR BREVIS) (เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม. 2537 : 408-409)



กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่หุบข้อสะโพก (Hip Adductor)



ภาพประกอบ 19 ด้านหน้าบริเวณเชิงกราน (Pelvic Region) แสดงให้เห็นกล้ามเนื้อโซแอส เมเจอร์และไมเนอร์ (Psoas Major and Minor) เพคทิเนียส (Pectineus) และไอลิเอคัส (Iliacus)



ภาพประกอบ 20 กล้ามเนื้อของกระดูกสันหลัง

7. กล้ามเนื้อของข้อเข่า (MUSCLE OF KNEE JOINT) ประกอบด้วย

7.1 กล้ามเนื้อเร็คตัส ฟิมอริส (RECTUS FEMORIS)

7.2 กล้ามเนื้อวาสตัส อินเทอร์มีเดียส (VASTUS INTERMEDIUS)

7.3 กล้ามเนื้อวาสตัส แลทเทอรัลลิส (VASTUS LATERALIS)

7.4 กล้ามเนื้อวาสตัส มีเดียลลิส (VASTUS MEDIALIS)

7.5 กล้ามเนื้อไบเซ็พส์ ฟีมอริส (BICEPS FEMORIS)

7.6 กล้ามเนื้อเซมิเมมบราโนซัส (SEMIMEMBRANOSUS)

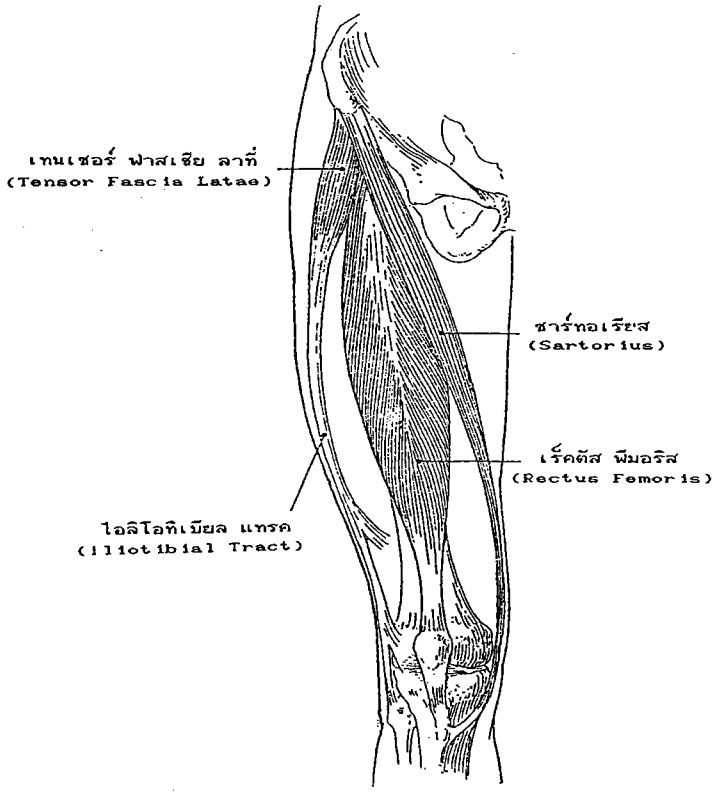
7.7 กล้ามเนื้อเซมิเทนดิโนซัส (SEMETENDINOSUS)

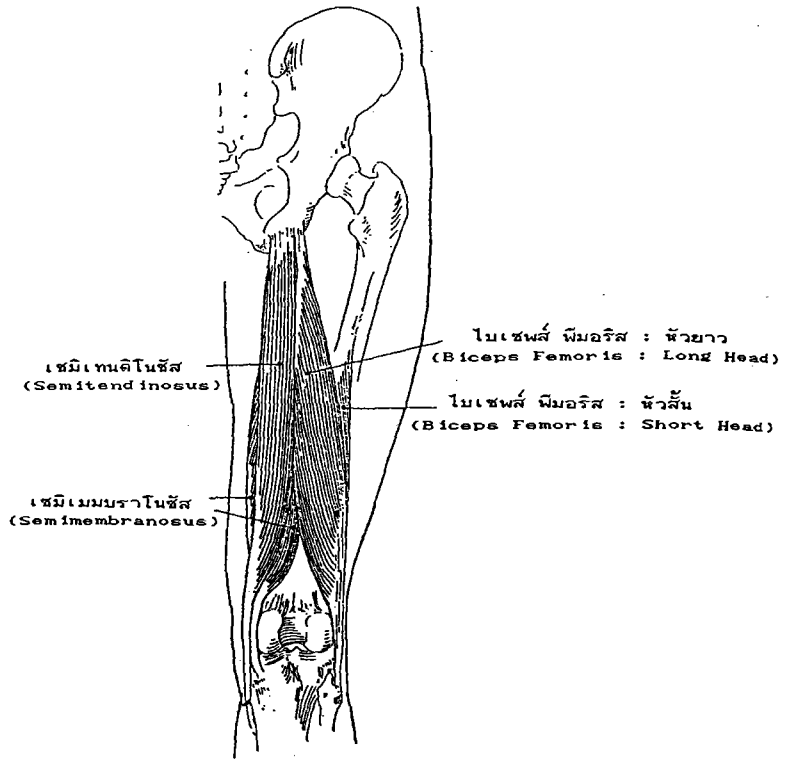
7.8 กล้ามเนื้อซาร์ทอเรียส (SARTORIUS)

7.9 กล้ามเนื้อเกรซิลิส (CRACILIS)

7.10 กล้ามเนื้อพอปลิเทียส (POPLITEUS)

7.11 กล้ามเนื้อแกสตรอคนิเมียส (GASTROCNEMIUS) (เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม. 2537 : 457-458)





ภาพประกอบ 21 กล้ามเนื้อของเข่า

8.กล้ามเนื้อของข้อเท้าและเท้า (MUSCLE OF ANKLE JOINT AND FOOT) ประกอบด้วย

8.1 กล้ามเนื้อทิเบียลิส แอนทีเรีย (TIBIALIS ANTERIOR)

8.2 กล้ามเนื้อเอ็กเทนเซอร์ ดิจิทอรุ่ม ลองกัส (EXTENSOR DIGITORUM LONGUS)

8.3 กล้ามเนื้อเอ็กซ์เทนเซอร์ ฮัลลูซิส ลองกัส (EXTENSOR HALLUCIS LONGUS)

8.4 กล้ามเนื้อเพอโรเนียส เทอร์เทียส (PERONEUS TERTIUS)

8.5 กล้ามเนื้อแพลนทาริส (PLANTARIS)

8.6 กล้ามเนื้อแกสตรอกนิเมียส (GASTROCNEMIUS)

8.7 กล้ามเนื้อโซเลียส (SOLEUS)

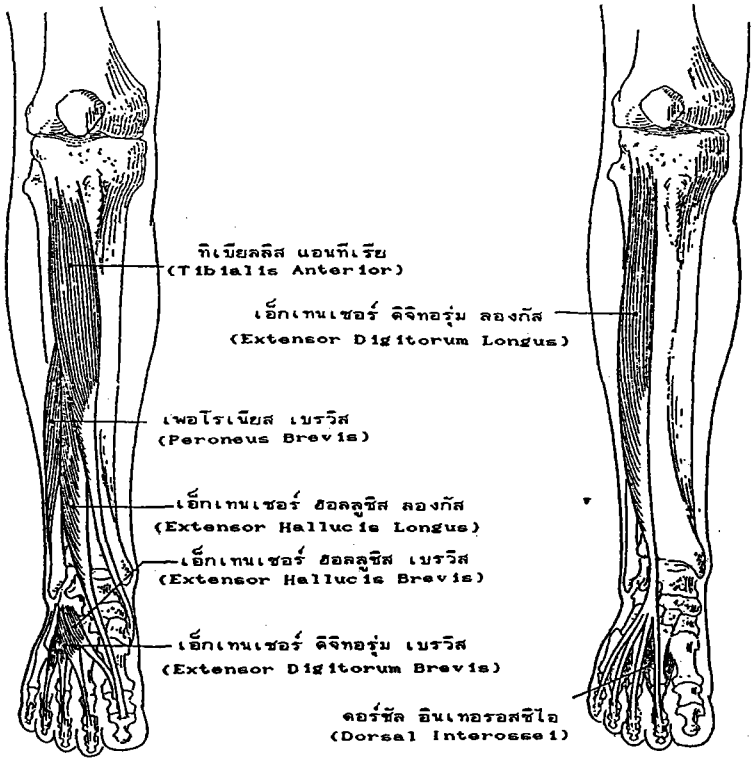
8.8 กล้ามเนื้อทิเบียลิส โพสทีเรีย (TIBIALIS POSTERIOR)

8.9 กล้ามเนื้อเฟลกเซอร์ ดิจิทอรุ่ม ลองกัส (FLEXOR DIGITORUM LONGUS)

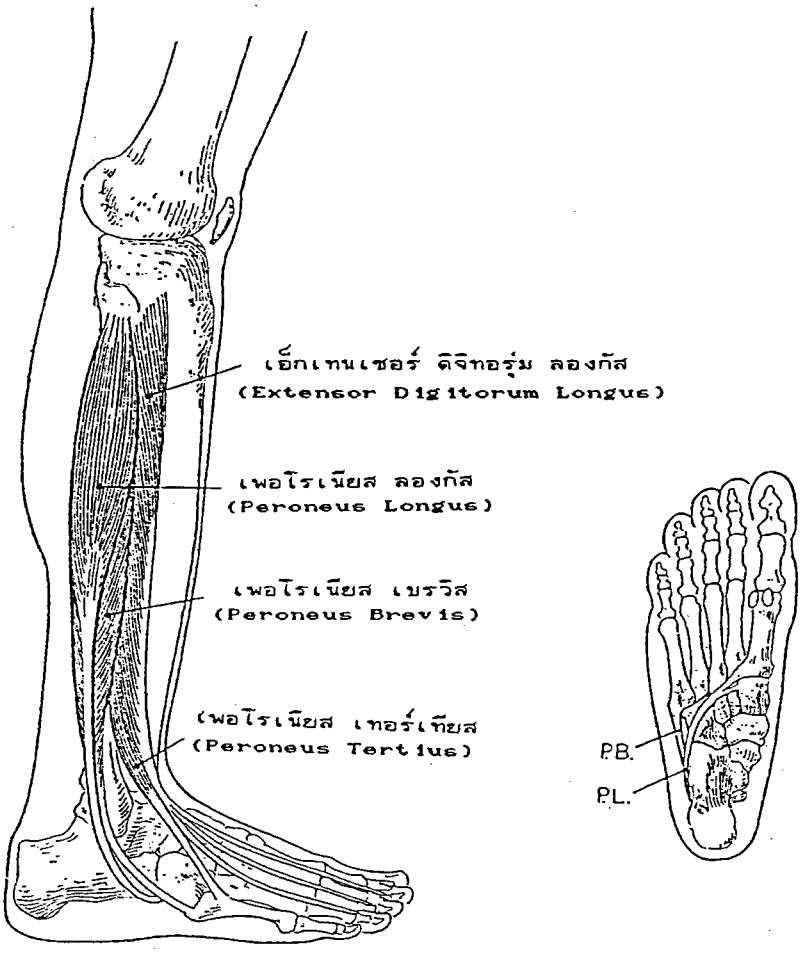
8.10 กล้ามเนื้อเฟลกเซอร์ ฮัลลูซิส ลองกัส (FLEXOR HALLUCIS LONGUS)

8.11 กล้ามเนื้อเพอโรเนียส ลองกัส (PERONEUS LONGUS)

8.12 กล้ามเนื้อเพอโรเนียส เบรวิส (PERONEUS BREVIS) (เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม. 2537 : 513-514)



ภาพประกอบ 22 กล้ามเนื้อของข้อเท้าและเท้า



P.L.=เอ็นของกล้ามเนื้อเพอโรเนียส ลองกัส (Peroneus Longus Tendon)

P.B.=เอ็นของกล้ามเนื้อเพอโรเนียส เบรวิส (Peroneus Brevis Tendon)

ภาพประกอบ 23 กล้ามเนื้อของข้อเท้าและเท้า

การวิจัยในต่างประเทศ

เนย์เลอร์ (NAYLOR. 1971 : 5828-A) ได้ศึกษาผลของกำลังข้อมือและข้อศอกที่มีต่อความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล กระทำกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาชายระดับวิทยาลัย จำนวน 57 คน ก่อนการฝึกทุกคนผ่านการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตู กำลังและความแข็งแรง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 19 คน ฝึกติดต่อกันเป็นเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน แต่ละกลุ่มฝึกตามแผนการดังนี้

กลุ่มที่ 1 ฝึกยิงประตูแบบกระโดดยิงด้วยท่ามือเดียวที่ระยะทาง 15, 20 และ 25 ฟุต จำนวน 75 ครั้ง ควบคุมกับการฝึกหัดกำลังแขนที่ใช้ยิงประตูแบบไอโซโทนิค (ISOTONIC) โดยใช้แอสโตร ยิม (ASTRO GYM) ให้ฝึกข้อมือและข้อศอกเหมือนกับเวลายิงประตู

กลุ่มที่ 2 ฝึกหัดข้อมือและข้อศอกเหมือนกับเวลายิงประตู โดยใช้ แอสโตร ยิม (ASTRO GUM)

กลุ่มที่ 3 ฝึกยิงประตูอย่างเดียว

ผลการศึกษาพบว่า

1. การฝึกยิงประตูที่ระยะทาง 25 ฟุต ร่วมกับการฝึกหัดกำลังแขน มีการปรับปรุงความแม่นยำในการยิงประตูดีกว่ากลุ่มที่ฝึกยิงประตูอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. การฝึกยิงประตูที่ระยะทาง 25 ฟุต พบว่า กลุ่มที่ฝึกยิงประตูควบคู่กับการฝึกหัดกำลังแขน และกลุ่มที่ฝึกหัดเฉพาะกำลังแขนมีความแม่นยำในการยิงประตูไม่แตกต่างกัน

3. กลุ่มที่ฝึกยิงประตูและกลุ่มที่ฝึกหัดกำลังแขน มีการปรับปรุงความแม่นยำในการยิงประตูไม่แตกต่างกัน

4. กลุ่มที่ฝึกยิงประตูควบคู่กับฝึกหัดกำลังแขน กำลังของข้อมือและข้อศอกเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่ากลุ่มที่ฝึกเฉพาะยิงประตู

5. กลุ่มที่ฝึกเฉพาะกำลังแขน และกลุ่มที่ฝึกเฉพาะยิงประตู กำลังของข้อมือและข้อศอกไม่เพิ่มขึ้น

6. กลุ่มที่ฝึกยิงประตูควบคู่กับการฝึกหัดกำลังแขน และกลุ่มที่ฝึกเฉพาะยิงประตู พบว่าการเหยียดของข้อศอกและการงอของข้อมือมีการปรับปรุงขึ้นไม่แตกต่างกัน

7. กลุ่มที่ฝึกหัดกำลังแขนและกลุ่มที่ฝึกเฉพาะยิงประตู, การเหยียดของข้อศอก และการงอของข้อมือ มีการปรับปรุงขึ้นไม่แตกต่างกัน

8. กำลังของขา, ความแข็งแรงของข้อต่อที่หัวไหล่, ข้อศอก, ข้อมือ, สะโพก และเข่า ไม่มีความสัมพันธ์กับความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูที่ระยะทาง 15, 20 และ 25 ฟุต

9. กำลังของข้อมือและข้อศอก มีความสัมพันธ์กับความแม่นยำในการยิงประตู ที่ระยะทาง 15, 20 และ 25 ฟุต

10. การฝึกแบบไอโซเมตริค (ISOMETRIC) ไม่ทำให้เสียผลในการยิงประตูบาสเกตบอล

ซอยอร์ (SAWYER. 1971 : 4532-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของวิธีฝึกที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล และระยะทางในการขว้างลูกบาสเกตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษา จำนวน 55 คน มีความสามารถในการยิงประตูบาสเกตบอลระดับเดียวกัน คัดเลือกโดยการทดสอบยิงประตูจำนวน 30 ครั้ง ก่อนการฝึกทุกคนผ่านการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูที่ระยะทาง 18 และ 24 ฟุต ทดสอบความแข็งแรงของการงอข้อมือ และการขว้างลูกบาสเกตบอล แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม ๆ ละ 11 คน และกลุ่มควบคุมหนึ่งกลุ่ม จำนวน 11 คน ฝึกติดต่อกันเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน แต่ละกลุ่มฝึกตามแผนการฝึกดังนี้

กลุ่มที่ 1 ฝึกยิงประตูวันละ 30 ครั้ง ที่ระยะทาง 18 ฟุต

กลุ่มที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักโดยใช้ 40 เปอร์เซ็นต์ ของกำลังสูงสุด ยกวันละ 3 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง

กลุ่มที่ 3 ฝึกยิงประตูวันละ 15 ครั้ง ที่ระยะทาง 18 ฟุต ควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนักวันละสามชุด ชุดละ 5 ครั้ง

กลุ่มที่ 4 ฝึกเลียนแบบการยิงประตูโดยไม่มีแรงต้านทาน

กลุ่มที่ 5 กลุ่มควบคุมเรียนพลศึกษาตามปกติ

ผลการศึกษาพบว่า

1. กลุ่มฝึกยิงประตูมีความแม่นยำในการยิงประตูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ

2. ทั้งห้ากลุ่ม ไม่มีผลต่อความแม่นยำในการยิงประตูที่ระยะทาง 24 ฟุต

3. กลุ่มฝึกยกน้ำหนักและกลุ่มฝึกยิงประตูควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนัก มีการปรับปรุงความแข็งแรงของการงอข้อมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. กลุ่มฝึกยกน้ำหนักและกลุ่มฝึกยิงประตูควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนัก มีการพัฒนาการขว้างลูกบาสเกตบอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. การฝึกยิงประตูมีการพัฒนาด้านความแม่นยำในการยิงประตูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะเดียวกันการฝึกยกน้ำหนักทำให้ความแม่นยำในการยิงประตูที่ระยะทาง 18 ฟุต ลดลงอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ แต่ความแข็งแรงของการงอข้อมือขึ้น และการขว้างลูกบาสเกตบอลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เฮย์ (HEY. 1972 : 606-A) ได้ศึกษาผลของการฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษา จำนวน 40 คน และก่อนการฝึกทุกคนทดสอบความแข็งแรง และความแม่นยำในการยิงประตู โดยการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล กำหนดระยะทาง 12 ฟุต และ 20 ฟุต อย่างละ 50 ครั้ง ทดสอบความแข็งแรงโดยเคเบิล เทนชั่น (CABLE TENSION) ซึ่งประกอบด้วยรายการทดสอบความแข็งแรงของการงอนิ้วมือ, การงอข้อมือ, การเหยียดข้อศอก และการเหยียดของไหล่ แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ฝึกติดต่อกัน 4 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน โดยจัดโปรแกรมการฝึกดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 ฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลอย่างเดียวในระยะทาง 12 ฟุต จำนวน 100 ครั้ง กระทำติดต่อกัน โดยมีคนส่งลูกให้เสมอไม่ขาดระยะ

กลุ่มที่ 2 ฝึกโดยการให้ยกน้ำหนักก่อนแล้วฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล ระยะ 12 ฟุต จำนวน 100 ครั้ง

กลุ่มที่ 3 ให้กระโดดยิงประตูบาสเกตบอลอย่างเดียว ระยะทาง 20 ฟุต จำนวน 100 ครั้ง

กลุ่มที่ 4 ทำเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 2 แต่ระยะทางเท่ากับกลุ่มที่ 2

สำหรับการยกน้ำหนักของกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 4 มีโปรแกรมดังนี้

1. การงอนิ้วมือ (FINGER CURL)

2. การงอข้อมือ (WRIST CURL)

3. การบริหารกล้ามเนื้อแขนด้านหลัง (TRICEP EXERCISE)

4. การดันขึ้นจากส่วนหลังของลำคอ (BEHIND THE NECK PRESS)

เมื่อฝึกครบสี่สัปดาห์แล้วทำการทดสอบเหมือนกับก่อนการฝึก ผลปรากฏว่า

1. การฝึกยกน้ำหนักมีผลต่อความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล อย่างไม่มีนัยสำคัญ

2. ความแม่นยำของการกระโดดยิงประตูที่ระยะทาง 12 ฟุต จากการฝึกกระโดดยิงประตูที่ระยะทาง 18 ฟุต แตกต่างจากความแม่นยำของการกระโดดยิงประตูที่ระยะทาง 18 ฟุต จากการฝึกกระโดดยิงประตูที่ระยะทาง 12 ฟุต อย่างไม่มีนัยสำคัญ

3. การฝึกยกน้ำหนัก ทำให้ความแข็งแรงของการงอนิ้วมือเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่การฝึกยกน้ำหนักทำให้ความแข็งแรงอื่น ๆ เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญ

มิลเลอร์ (MILLER. 1982 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาโดยใช้นักศึกษาหญิงวิชาเอกพลศึกษา จำนวน 24 คน โดยการสุ่มแบบกำหนดลงในกลุ่ม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของการกระโดดแตะฝาผนังเท่า ๆ กัน กลุ่มเอ ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกแบบเด็พธ์ จัมพ์ 1 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยทำ 5 เที่ยว ๆ ละ 10 ครั้ง กล่องสูง .50 เมตร กลุ่มบี เป็นกลุ่มทดลอง ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกพัฒนาการกระโดดแตะฝาผนังได้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

เอเดล (ADEL. 1988 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการตอบสนองต่อการฝึกพลัยโอเมตริกแบบเด็พธ์ จัมพ์ (PLYOMTRIC DEPTH JUMP) เป็นเวลา 12 สัปดาห์ กับนักกีฬาหญิงระดับนักกีฬาระหว่างโรงเรียนและนักกีฬาทีมชาติ การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาถึงผลของการฝึกกระโดดในแนวดิ่งของนักกีฬาทีมชาติและนักกีฬาระหว่างโรงเรียน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ โดยฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ๆ ละ 40 ครั้ง นักกีฬาหญิง 60 คน ใช้การสุ่มแบบกำหนดลงใน 3 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลองกลุ่มแรกมี 21 คน ฝึกกระโดดในแนวดิ่งจากความสูง 0.3 และ 0.5 เมตร กลุ่มที่สองมี 21 คน ฝึกกระโดดจากความสูง 0.75 และ 1.2 เมตร กลุ่มที่สามมี 18 คน เป็นกลุ่มควบคุมตัวแปรตามสองตัวในการศึกษาครั้งนี้ คือ การกระโดดแตะฝาผนัง และความแข็งแรงของขา ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงว่า กลุ่มทดลองที่หนึ่งฝึกระโดดในแนวดิ่งที่ความสูง 0.3 และ 0.5 เมตร พัฒนาความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งจากความสูง 0.3 และ 0.5 เมตร นั้น เป็นความสูงที่เหมาะสมมากกว่า สำหรับการเพิ่มความสามารถในการกระโดดแตะฝาผนังของนักกีฬาหญิง เมื่อเปรียบเทียบกับการกระโดดในแนวดิ่ง ความสูง 0.75 และ 1.1 เมตร ซึ่งเป็นการสนับสนุนจาก เวอร์โฮชานสกี สำหรับการฝึกนักกีฬาชาย สรุปว่า จุดมุ่งหมายสุดท้ายในการฝึกกระโดดในแนวดิ่งนั้น คือการพัฒนากำลังขา ไม่ใช่ความแข็งแรงของขา

เบเนเช (BENESH. 1989 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคการฝึกพลัยโอเมตริก (PLYOMETRICS) 2 วิธี จุดประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาข้อแตกต่างของเทคนิค ในการฝึกพลัยโอเมตริก (PLYOMETRICS) 2 วิธี คือ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความสามารถของการกระโดดสูง ซึ่งใช้นักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงระดับโรงเรียน จำนวน 24 คน ซึ่งใช้วิธีจับคู่ด้วยส่วนสูงและน้ำหนัก แล้วแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม เท่า ๆ กัน ซึ่งแต่ละกลุ่มนั้นต้องทดสอบกระโดดแตะฝาผนัง โดยใช้แบบทดสอบพลังกล้ามเนื้อของมาร์กาเรีย (MAGARIA POWER TEST) แบบทดสอบจักรยานของวินเกท (WINGATE BICYCLE TEST) และแบบทดสอบความแข็งแรงของขา (ISOKINETIC LEG

STRENGTH TEST) ทำการฝึก 6 สัปดาห์ ผลของการทดลองพบว่า การฝึกพลัยโอเมตริก (PLYOMETRICS) จะพัฒนาและปรับปรุงความสามารถในการกระโดดแตะฝาผนัง และช่วยส่งเสริมความแข็งแรงของขาและพลังกล้ามเนื้อขาด้วย ส่วนการถ่วงด้วยน้ำหนักในการฝึกพลัยโอเมตริกไม่ได้ช่วยเสริมให้ความสามารถดีกว่าการฝึกพลัยโอเมตริก (PLYOMETRICS) อย่างเดียว การวิจัยนี้สนับสนุนที่ว่าการฝึกพลัยโอเมตริก (PLYOMETRICS) ไม่ว่าจะมีน้ำหนักถ่วงหรือไม่มีน้ำหนักถ่วงเพิ่มต่างก็ส่งเสริมการกระโดดสูงและพลังขาเช่นเดียวกัน

อัล-ฮาหมัด (AL-AHMAD. 1990 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยผลของพลัยโอเมตริกต่อสรีรวิทยาและสมรรถภาพทางกาย ที่จัดสรรเกี่ยวข้องกับกีฬาบาสเกตบอลระดับโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้นักบาสเกตบอล จำนวน 27 คน มีอายุ 14 - 18 ปี เป็นผู้รับการทดสอบการออกกำลังกายโดยใช้กำลังแบบไม่ใช้ออกซิเจน และความสามารถแบบไม่ใช้ออกซิเจน ในการทดสอบนี้ผู้รับการทดสอบต้องฝึกกระโดดแตะฝาผนัง, ยืนกระโดดไกล, วิ่งเร็ว 40 หลา และการยกน้ำหนักสูงสุดใน 1 ครั้ง (1 RM) ผู้รับการทดสอบถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกปฏิบัติจะมีการทำการทดสอบก่อนการทดลอง หลังจากการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ จะมีการทดสอบการปฏิบัติที่ได้ฝึกมาหลังจากการฝึกกระโดดแตะฝาผนัง (ซม.) ยืนกระโดดไกลของกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริก เพิ่มความสามารถขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และหลังการฝึกกระโดดแตะฝาผนัง (กิโลกรัมเมตรต่อวินาที) กลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกได้สูงกว่ากลุ่มควบคุม (130.3 กับ 120.0 กิโลกรัมเมตรต่อวินาที) การแสดงการเปลี่ยนแปลงจะพบได้ในการทำท่ายกน้ำหนักสูงสุด ในหนึ่งครั้งทั้งสองกลุ่ม กลุ่มทดลองเพิ่มจาก 75.3 กิโลกรัม เป็น 96.3 กิโลกรัม ขณะที่กลุ่มควบคุมเพิ่มจาก 81.1 กิโลกรัม เป็น 96.0 กิโลกรัม ซึ่งการฝึกนี้ไม่มีผลกระทบต่อการฝึกพลัยโอเมตริก (PLYOMETRICS) ในเรื่องนี้กลุ่มทดลองลดระยะเวลาในการวิ่งเร็ว 40 หลา เวลาของกลุ่มทดลองลดจาก 5.3 วินาที เป็น 5.0 วินาที และเวลาของกลุ่มควบคุมลดลงจาก 5.3 วินาที เป็น 5.2 วินาที อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงนี้มิได้แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังการฝึกด้วยการออกกำลังกายโดยใช้กำลังแบบไม่ใช้ออกซิเจน (วัตต์) ของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ในกลุ่มทดลองเพิ่มจาก 559.3 วัตต์ เป็น 619 วัตต์ และกลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้นจาก 516.9 วัตต์ เป็น 579.7 วัตต์ ความแตกต่างที่เปลี่ยนแปลงนี้แสดงในค่าเฉลี่ยของการออกกำลังกายโดยใช้กำลังแบบไม่ใช้ออกซิเจน (วัตต์ต่อกิโลกรัม) ของทั้งสองกลุ่ม ซึ่งกลุ่มทดลองเพิ่มจาก 7.65 วัตต์ เป็น 8.37 วัตต์ต่อกิโลกรัม ขณะที่กลุ่มควบคุมเพิ่มจาก 6.97 วัตต์ เป็น 7.79 วัตต์ต่อกิโลกรัม การฝึกพลัยโอเมตริก (PLYOMETRICS) ไม่มีผลกระทบต่อการออก

กำลังกายโดยใช้กำลังแบบไม่ใช้ออกซิเจน และผลของความสามารถแบบไม่ใช้ออกซิเจนของทั้งสองกลุ่มนั้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งในกลุ่มทดลองเพิ่มจาก 466.6 วัตต์ เป็น 501.5 วัตต์ และกลุ่มควบคุมเพิ่มจาก 414.3 วัตต์ เป็น 456.2 วัตต์ ความแตกต่างของความสามารถนี้ มีค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 คือ กลุ่มทดลองเพิ่มจาก 6.4 วัตต์ต่อกิโลกรัม เป็น 6.8 วัตต์ต่อกิโลกรัม ขณะที่กลุ่มควบคุมเพิ่มจาก 5.6 วัตต์ต่อกิโลกรัม เป็น 6.2 วัตต์ต่อกิโลกรัม

การฝึกพลัยโอเมตริก (PLYOMETRICS) ไม่มีผลต่อความสามารถ ผลที่แสดงออกมาแสดงว่าการฝึกพลัยโอเมตริก (PLYOMETRICS) ในกรณีนี้สามารถปรับปรุงความสามารถในการกระโดดแตะฝาผนัง และยืนกระโดดไกลเท่านั้น นอกจากนี้การศึกษานี้ยังแนะให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริก (PLYOMETRICS) ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา หรือพลังกล้ามเนื้อขา เมื่อวัดด้วยดับเบิ้ลยู เอ็น เอ ที (WNAT) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

การวิจัยในประเทศไทย

วิริยา บุญชัย (2517 : ง) ได้ศึกษาผลของการฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลแบบยิงมือเดียว ของบุคคลที่มีความสามารถในการยิงประตูระดับต่าง ๆ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 ระดับอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2516 จำนวน 60 คน ซึ่งมีความสามารถดังกล่าวในระดับเบื้องต้น 20 คน ระดับกลาง 20 คน และระดับสูง 20 คน ก่อนเริ่มการฝึกทุกคนผ่านการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูที่เส้นโทษจำนวน 50 ครั้ง และทดสอบความแข็งแรงของขา, มือขวา, มือซ้าย, แขน และน้ำมือ แบ่งกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 ระดับ ออกเป็น 2 กลุ่ม ฝึกติดต่อกัน 4 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ฝึกตามแผนการฝึกดังนี้

กลุ่มที่ 1 ฝึกยิงประตูวันละ 50 ครั้ง ที่เส้นโทษควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนัก

กลุ่มที่ 2 ฝึกยิงประตูอย่างเดียว

สำหรับการฝึกยกน้ำหนักฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ยกวันละ 3 ชุด ๆ ละ 15-20 ครั้ง มีทั้งหมด 5 ท่า ดังนี้ คือ

1. เบ็นช์ เพรส (BENCH PRESS)

2. กระตุกไหล่ (SHOULDER SHRUG)

3. คลีน แอนด์ เจอร์ค (CLEAN AND JERK)

4. กระโดดย่อตัวสลับเท้า (JUMPING SQUAT)

5. หมุนข้อมือ (WRIST ROLLER)

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่มีความสามารถสูงเมื่อได้รับการฝึกยิงประตูควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนัก มีความแม่นยำในการยิงประตูสูงกว่า กลุ่มที่มีความสามารถระเดียวกับของกลุ่มที่ฝึกเฉพาะการยิงประตูอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่กลุ่มที่มีความสามารถในระดับกลางและเบื้องต้น เมื่อให้ฝึกยิงประตูควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนัก หรือให้ฝึกเฉพาะยิงประตูอย่างเดียว ความแม่นยำในการยิงประตูไม่แตกต่างกัน สำหรับความแข็งแรงของขา, มือขวา, มือซ้าย, แขน และนิ้วมือ ของผู้รับการฝึกยิงประตูควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนักในทุกกลุ่ม เมื่อสิ้นสุดการฝึกสูงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอื้อมพร จันลอย (2520 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการฝึกทักษะพุ่งแหลนเพียงอย่างเดียว กับการฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อด้วยเครื่อง มาร์ซี่ เซอคลิท เทรนนิ่ง ที่มีผลต่อการเพิ่มระยะทางการพุ่งแหลน กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตหญิงชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 24 คน ไม่มีทักษะพุ่งแหลนมาก่อนและกำลังอยู่ในระหว่างเรียนวิชากรีฑา กลุ่มฝึกทักษะพุ่งแหลนอย่างเดียวฝึกเป็นเวลา 1 ชั่วโมง กลุ่มฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อ ฝึกทักษะ 30 นาที ฝึกกล้ามเนื้อ 30 นาที ทั้ง 2 กลุ่ม ฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ จันทร์, พุธ และศุกร์ ตามตารางการฝึกแล้ว แล้วทำการทดสอบระยะทางการพุ่งแหลนก่อนฝึก และหลังฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. การฝึกทั้ง 2 กลุ่ม มีผลต่อการเพิ่มระยะทางการพุ่งแหลนไม่แตกต่างกัน

2. การฝึกทั้ง 2 กลุ่ม มีผลต่อการเพิ่มระยะทางการพุ่งแหลนสูงกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และพบว่าภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ความสามารถในการพุ่งแหลนสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แต่ความสามารถระหว่างสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ไม่แตกต่างกัน

3. การฝึกทั้ง 2 กลุ่ม มีผลต่อการพัฒนากล้ามเนื้ออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สมรรถชัย น้อยฉิริ (2526 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ที่มีต่อความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายชั้นปีที่ 1 ซึ่งอยู่ระหว่างการเรียนวิชาบาสเกตบอล 2 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา ปีการศึกษา 2525 จำนวน 24 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลอย่างเดียว และกลุ่มฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ทำการฝึก

6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์, พุธ และศุกร์ ตั้งแต่เวลา 17.00-18.30 น. ผลการศึกษาพบว่า การฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลอย่างเดียวและการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มีผลต่อความแม่นยำการกระโดดยิงประตูไม่แตกต่างกัน แต่การฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลอย่างเดียวและการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ทำให้ความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลสูงขึ้นทุกช่วง 2 สัปดาห์ และมีการพัฒนาด้านความแข็งแรงเพิ่มขึ้นทั้งสองกลุ่ม

สมเกียรติ อักษรถึง (2527 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาถึงผลของการฝึกกล้ามเนื้อแขน และกล้ามเนื้อขาโดยใช้น้ำหนัก ที่มีต่อความสามารถในการกระโดดรับลูกบาสเกตบอลจากการยิงประตู และการเพิ่มพลังกล้ามเนื้อในการกระโดด ผู้รับการทดลองเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชาย ระดับสโมสรประเภท ค ของศูนย์ฝึกกีฬาบาสเกตบอล องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย ปี 2526 จำนวน 24 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 12 คน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทำการฝึกเป็น 6 สัปดาห์ สัปดาห์ ละ 3 วัน วันอังคาร, วันพฤหัสบดี และวันเสาร์ ตั้งแต่เวลา 17.00-18.30 น. ทดสอบความสามารถในการกระโดดรับลูกบาสเกตบอลจากการยิงประตู ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 และทดสอบพลังกล้ามเนื้อในการกระโดด ก่อนการฝึกกับหลังจากสิ้นสุดการฝึก

ผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกกระโดดรับลูกบาสเกตบอลจากการยิงประตู ควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อขาโดยใช้น้ำหนัก มีผลต่อความสามารถในการกระโดดรับลูกบาสเกตบอลจากการยิงประตู ไม่แตกต่างกับการฝึกกระโดดรับลูกบาสเกตบอลจากการยิงประตูอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. การฝึกกระโดดรับลูกบาสเกตบอลจากการยิงประตู ควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยใช้น้ำหนัก มีผลต่อการเพิ่มพลังกล้ามเนื้อในการกระโดดสูงกว่าการฝึกกระโดดรับลูกบาสเกตบอลจากการยิงประตูอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมเกียรติ นุกิจรังสรรค์ (2530 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลในระยะและมุมต่าง ๆ ของนักบาสเกตบอลชาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชาย ตัวแทนมหาวิทยาลัยรามคำแหง และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตพลศึกษา จำนวน มหาวิทยาลัยละ 12 คน รวม 24 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบจงใจ และทำการทดสอบความแตกต่างความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล ในระยะและมุมที่ต่างกันโดยใช้ไค-สแควร์

ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล ระยะใกล้มีค่ามากที่สุด รองลงไประยะกลาง, ระยะไกล ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลในแต่ละระยะ มุมที่ให้ผลมากที่สุดคือ มุม 45 องศา ของระยะใกล้, มุม 45 องศา ของระยะกลาง และมุม 90 องศา ของระยะไกล

2. ความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลในระยะใกล้, ระยะกลาง และระยะไกลของแต่ละมุม (0 องศา, 45 องศา และ 90 องศา) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลสำหรับแต่ละระยะ ในระยะใกล้, ระยะกลาง และระยะไกล ของมุม 0 องศา, มุม 45 องศา และมุม 90 องศา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุทธนา คงรุ่งเรือง (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล ซึ่งประกอบด้วยมุมของข้อมือ, ข้อศอก, หัวไหล่, ลำตัว, ข้อเข่า, ข้อเท้า และมุมการเคลื่อนที่ของลูกบาสเกตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนิสิตชาย คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา 2532 โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวแทนนักกีฬาบาสเกตบอลตำแหน่งปีกและการ์ด จำนวน 10 คน และกลุ่มนิสิตที่กำลังเรียนวิชาผู้ฝึกและผู้ตัดสินกีฬาบาสเกตบอล จำนวน 10 คน รวมทั้งหมด 20 คน มาทำการทดสอบกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล คนละ 10 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่า

ลักษณะการเคลื่อนไหวของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลที่ส่งผลสัมฤทธิ์ดีที่สุด

มุมของข้อมือ คือ 145 - 149 องศา มุมของข้อศอก คือ 110 - 114 องศา

มุมของหัวไหล่ คือ 110 - 114 องศา มุมของลำตัว คือ 130 - 134 องศา

มุมของข้อเข่า คือ 105 - 109 องศา มุมของข้อเท้า คือ 80 - 84 องศา

มุมการเคลื่อนที่ของลูกบาสเกตบอล คือ 55 - 59 องศา

พรหมเมศ จักษุรักษ์ (2535 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักและการเสริมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก ที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬารักบี้ฟุตบอล โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬารักบี้ฟุตบอลระดับเยาวชนทีมชาติ และระดับโรงเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนเตรียมทหาร มีอายุระหว่าง 16-19 ปี จำนวน 40 คน โดยแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ทดสอบความแข็งแรงของร่างกายและพลังกล้ามเนื้อ ก่อนการทดลองกลุ่มที่ 1

ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับพลัยโอเมตริก กลุ่มที่ 4 ฝึกแบบปกติและเป็นกลุ่มควบคุม ใช้เวลาฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน โดยฝึกบ็อกซ์ จัมพ์ และเด็นซ์ จัมพ์ โดยทำ 3 ชุด ๆ ละ 8 ครั้ง ซึ่งกล่องสูง 75 เซนติเมตร ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้ง 4 กลุ่ม แสดงให้เห็นว่ามีการพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ หลังจากฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับพลัยโอเมตริก

ธันติ พุทธิพงศ์ (2536 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬา จากการฝึกแบบปกติและการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2534 มีอายุระหว่าง 14-17 ปี จำนวน 30 คน ทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อก่อนการทดลอง แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถเท่ากันเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบปกติ กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริก สัปดาห์ละ 2 วัน กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริก สัปดาห์ละ 3 วัน ทำการทดสอบหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 พัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และพบว่า การฝึกของกลุ่มที่ 2 พัฒนากล้ามเนื้อขาในสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการฝึก พบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาและพลังกล้ามเนื้อขา ทั้ง 3 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้

การฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล มากกว่าการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การดำเนินการศึกษาค้นคว้า กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษาชายชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 91 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษาชายชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี ที่ผ่านการเรียนวิชาบาสเกตบอล 1 มาแล้ว จำนวน 30 คนซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (SIMPLE RANDOM SAMPLING) โดยใช้ตารางเลขสุ่มแล้วนำกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาทำการทดสอบประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตู นำผลการทดสอบที่ได้มาเรียงลำดับ 1-30 แล้วจึงแบ่งกลุ่มแบบสลับเก่ง - อ่อน ออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน เพื่อให้ได้กลุ่มทดลองที่มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลเท่ากัน จากนั้นกำหนดกลุ่มเพื่อเข้ารับการทดลองจะทำโดยวิธีการสุ่ม เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลอง ที่ 2

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่การฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่การฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีวิธีดำเนินการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาจากตำรา เอกสาร หนังสือเกี่ยวกับการเล่นบาสเกตบอลและจากการแข่งขันบาสเกตบอลชายในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 27 ณ จังหวัดสุพรรณบุรี รวมทั้งจากประสบการณ์ของผู้วิจัยที่เคยเป็นผู้ฝึกสอนและครูผู้สอนบาสเกตบอลมาก่อน

1.2 นำแบบทดสอบประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล ไปปรึกษาประธาน กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน คือ

1.2.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมเกียรติ ลักษรณึง

1.2.2 อาจารย์ วัฒนา สุทธินันท์

1.2.3 ดร.สุปราณี ชวัญบุญจันทร์

เพื่อกำหนดรูปแบบและปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบให้เหมาะสมแน่นอน (ดังรายละเอียดอยู่ภาคผนวก ก.)

2. โปรแกรมการฝึกการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่การฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก กับโปรแกรมการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่การฝึกเสริมกด้วยน้ำหนัก โดยมีวิธีดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาความมุ่งหมายและความหมายของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล การฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกแบบพลัยโอเมตริก จากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 ศึกษาวิธีการฝึก การกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล การฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกแบบพลัยโอเมตริก จากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3 สร้างโปรแกรมการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล แล้วนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบแก้ไข (รายละเอียดอยู่ภาคผนวก ข.)

2.4 โปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก ใช้วิธีของ แมคควีน (ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2535 : 207-209 ; อ้างอิงมาจาก MCQUEEN.) และกล้ามเนื้อที่ใช้ในการยกน้ำหนักเป็นกล้ามเนื้อเดียวกันกับการกระโดดยิงประตู (รายละเอียดอยู่ภาคผนวก ค.)

2.5 โปรแกรมการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก ใช้วิธีของ ชู (CHU. 1991 : 18-24) (รายละเอียดอยู่ภาคผนวก ค.)

2.6 นำโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและปรึกษาผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (TRY-OUT) กับนักศึกษาชายชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ผ่านการเรียนวิชาบาสเกตบอล 1 มาแล้ว และไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.7 นำโปรแกรมการฝึกที่ได้ทดลองใช้แล้วมาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้กับตัวอย่างจริง

3. อุปกรณ์และเครื่องอำนวยความสะดวก

3.1 สนามบาสเกตบอลพร้อมห่วงประตู

3.2 ลูกบาสเกตบอล จำนวน 15 ลูก

3.3 อุปกรณ์ใส่ลูกบาสเกตบอล 2 อัน

3.4 นาฬิกาจับเวลา จำนวน 2 เรือน

3.5 ลูกน้ำหนัก บาร์เบล

3.6 กล่องกระโดด (JUMPING BOX) เป็นกล่องทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาดกว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 60 x 60 x 60 เซนติเมตร จำนวน 2 กล่อง

3.7 กรวย (CONE) ใช้กรวยพลาสติกสูง 60 เซนติเมตร จำนวน 2 กรวย

3.8 ลูกเมดิซินบอล (MEDICINE BALLS) จำนวน 2 ลูก

3.9 ใบบันทึกคะแนนแบบทดสอบประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล (ดังรายละเอียดภาคผนวก ง.)

<u>วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล</u>

1. ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยถึงผู้อำนวยการวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี เพื่อขออนุญาตใช้นักศึกษาเป็นกลุ่มตัวอย่าง สถานที่ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย พร้อมนัดหมายวันและเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการฝึกและการทดสอบแก่ผู้ช่วยในการทดลอง

3. ชี้แจงรายละเอียดการทดสอบแก่ผู้เข้ารับการทดลอง

4. นำแบบทดสอบประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทำการทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ผ่านการเรียนวิชาบาสเกตบอล 1 มาแล้ว จำนวน 30 คน โดยวิธีทดสอบซ้ำ (TEST-RETEST) เพื่อหา

ค่าความเชื่อมั่น (RELIABILITY) แล้วจึงนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริง

5. ชี้แจงรายละเอียดการฝึกแก่ผู้เข้ารับการทดลอง

6. ให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือวันจันทร์ พุธ และศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง 30 นาที ตั้งแต่เวลา 16.30-18.00 น.ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์

7. ทดสอบก่อนการฝึก (PRE-TEST) ด้วยแบบทดสอบประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล

8. ทดสอบหลังการฝึก (POST-TEST) ด้วยแบบทดสอบประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล ในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ8

9. รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ8 มาวิเคราะห์เพื่อสรุปผลการวิจัยและเสนอความคิดเห็นที่ได้จากการศึกษา

<u>วิธีจัดกระทำข้อมูล</u>

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. หาค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล ของกลุ่มลองใช้แบบทดสอบและกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึก

2. หาค่าความเชื่อมั่น (RELIABILITY) ของแบบทดสอบประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนการทดสอบครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 โดยวิธีของเพียร์สัน (PEARSON'S PRODUCT MOMENT CORRELATION COEFFICIENT)

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลระหว่าง กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่งทดลองที่ 2 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ8 โดยการทดสอบด้วยสถิติ เอฟ (F - TEST) เพื่อวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทางแบบวัดซ้ำ (TWO WAY ANALYSIS OF VARIANCE WITH REPEATED MEASURE) โดยใช้นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. คำนวณอัตราเพิ่มร้อยละของคะแนนประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ8

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

แบบทดสอบประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล

แบบทดสอบประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล

สถานที่และอุปกรณ์

1. สนามบาสเกตบอลพร้อมห่วงประตู
2. ลูกบาสเกตบอล จำนวน 10 ลูก
3. อุปกรณ์ใส่ลูกบาสเกตบอล จำนวน 2 อัน
4. นาฬิกาจับเวลา 2 เรือน
5. เทปวัดระยะ
6. กระดาษกาวสำหรับตีเส้น

การเตรียมสถานที่

1. วัดระยะห่างจากจุดกึ่งกลางของเส้นหลังเข้ามาในสนาม 1.575 เมตร (ซึ่งจะตรงกับจุดกึ่งกลางของห่วงประตู) แล้วลากเส้นคู่ขนานกับเส้นหลัง ห่างเส้นหลัง 1.575 เมตร

2. วัดระยะทางในการกระโดดยิงประตู ห่างจากจุดกึ่งกลางห่วงประตู 4.60 เมตร ในมุม 0, 45 และ90 องศา ใช้กระดาษกาวทำเขตกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล เขต 1-5 (ดังภาพประกอบ 23)

วิธีปฏิบัติ

1. ให้ผู้ช่วย จำนวน 2 คน คนหนึ่งยืนใต้ห่วงประตูเป็นคนช่วยเก็บลูกบอลและอีกคนหนึ่งเป็นคนช่วยนำลูกบอลใส่ในอุปกรณ์ใส่ลูกบาสเกตบอลให้ผู้เข้ารับการทดสอบ

2. ผู้เข้ารับการทดสอบยืนในเขตกระโดดยิงประตูที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากเขตที่ 1 เมื่อผู้ทดสอบให้สัญญาณ "เริ่ม" ให้ผู้เข้ารับการทดสอบจับลูกบอลในอุปกรณ์ใส่ลูกบาสเกตบอลขึ้นมา (ซึ่งอุปกรณ์ใส่ลูกบาสเกตบอลจะวางไว้ด้านซ้ายมือหรือขวามือ ก็ได้ ตามที่ผู้เข้ารับการทดสอบถนัด) แล้วกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลทันที ให้ได้มากที่สุดภายในกำหนดเวลา 30 วินาที จากนั้นให้

เคลื่อนที่ไปยังเขตที่ 2 ภายในเวลา 5 วินาที แล้วจับลูกบอลในอุปกรณ์ใส่ลูกบาสเกตบอลขึ้นมาและกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลให้ได้มากที่สุดภายในเวลา 30 วินาที แล้วเคลื่อนที่ไปยังเขตที่ 3, 4 และ 5 ตามลำดับ และทำการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลเช่นเดียวกัน หรือผู้เข้ารับการทดสอบจะทำการทดสอบโดย เริ่มจากเขตกำหนดที่ 5, 4, 3, 2 และ 1 ก็ได้

3. ในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลทั้งก่อนและหลังการกระโดด เท้าของผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องไม่สัมผัสหรือล้ำเส้นเขตกำหนดการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล

4. การจับเวลา

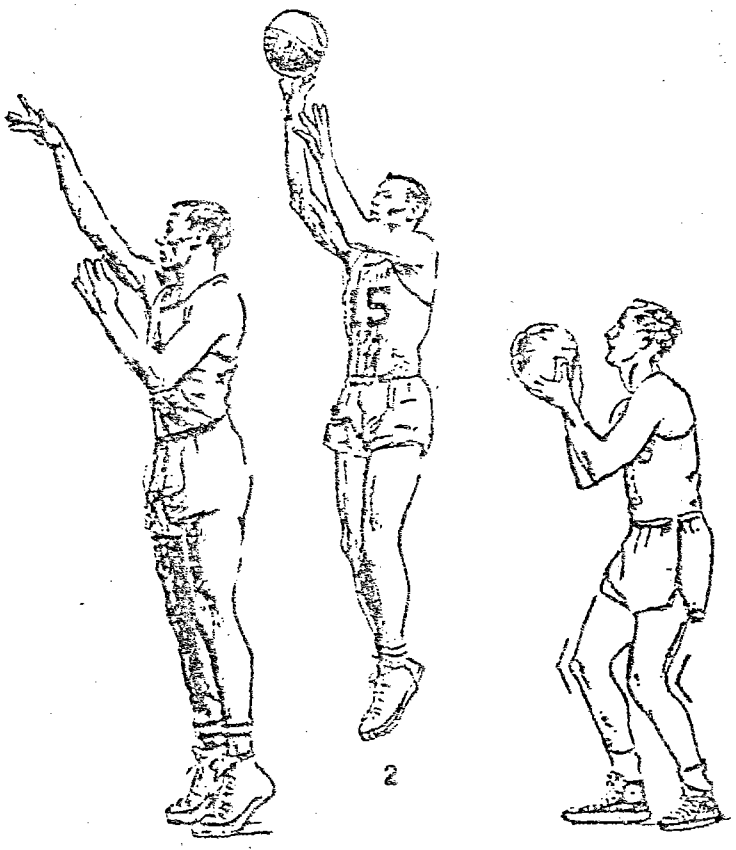
4.1 เริ่มจับเวลา 30 วินาที เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบปล่อยลูกบาสเกตบอลลูกแรกหลุดจากมือในการกระโดดยิงประตูของแต่ละเขตกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล

4.2 เริ่มจับเวลา 5 วินาที ทันทีเมื่อหมดเวลา 30 วินาที ในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลของแต่ละเขตการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล

การให้คะแนน

1. ให้คะแนนลูกบาสเกตบอลที่กระโดดยิงลงห่วงประตูโดยไม่ผิดวิธีการทดสอบ 1 ครั้ง ได้ 1 คะแนน

2. ในกรณีการยิงประตูบาสเกตบอลลูกสุดท้ายก่อนหมดเวลา 30 วินาที ถ้าปล่อยลูกบอลหลุดจากมือก่อนหมดเวลาและลูกบอลลงห่วงประตู ให้นับเป็นคะแนน 1 คะแนน



การกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล

1. ขั้นกระโดดเหยียดตัวขึ้นจากพื้น
2. ขั้นลอยตัวในอากาศ
3. ขั้นลงสู่พื้น

ภาพประกอบ 24 แบบการทดสอบประสิทธิภาพในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล