หอสมุดกลาง ...
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

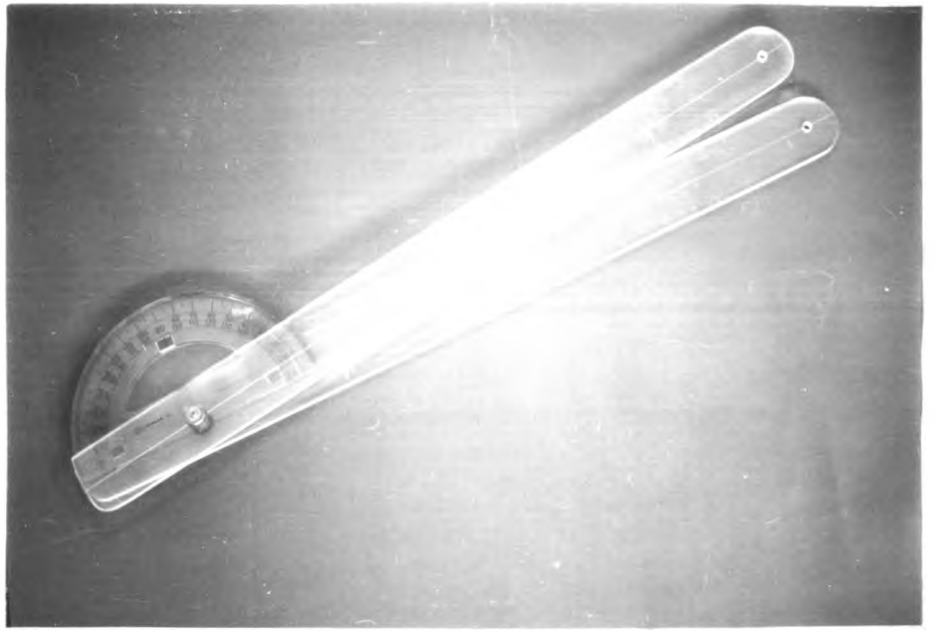
บทที่ 3
ระเบียบวิธีการวิจัย

1. วัสดุและอุปกรณ์

- โกนิโอมิเตอร์ขนาดยาว 19.8 นิ้ว (goniometer) (ดังภาพที่ 11)	1	อัน
- เทปสี สีแดง สีเงิน ม้วนใหญ่ อย่างละ	1	ม้วน
- Tegaderm 1627 ขนาด 10 * 25 เซนติเมตร	50	แผ่น
- นาฬิกาจับเวลาแบบตัวเลข (digital)	1	เรือน
- นาฬิกาจับเวลาแบบเข็ม	2	เรือน
- กางเกงแอโรบิคสั้นสีดำ	3	ตัว
- เครื่องชั่งน้ำหนักแบบเข็ม	1	เครื่อง
-เครื่องออกกำลังแบบสายพานเลื่อน (treadmill) ENRAF NONIUS รุ่น EN-TRED (ดังภาพที่ 12)	1	เครื่อง
- กล้องถ่ายภาพวิดีทัศน์ (Video camera) ตัวที่ 1 National Panasonic รุ่น VHS Plapanic พร้อมขาตั้งกล้อง	1	ชุด
- กล้องถ่ายภาพวิดีทัศน์ (Video camera) ตัวที่ 2 Sony รุ่น Handycam พร้อมขาตั้งกล้อง	1	ชุด
- เทปบันทึกภาพวิดีทัศน์ ขนาด 8 มิลลิเมตร	2	ม้วน
- เทปบันทึกภาพวิดีทัศน์ ขนาด 35 มิลลิเมตร	2	ม้วน
- แผ่นบันทึกข้อมูลคอมพิวเตอร์ (diskette) ขนาด 3.5 นิ้ว	30	แผ่น
-โทรทัศน์ พร้อมเครื่องเล่นวิดีทัศน์แบบ 6 หัวเทป National Panasonic รุ่น HQVideo casette recorder NV-HD 100	1	ชุด
- คอมพิวเตอร์ พร้อมวิดีโอบลาสเตอร์การ์ดและโปรแกรมโฟโต้สไตล์เลอร์	1	ชุด
- เครื่องพิมพ์เลเซอร์ Hewlett Packard รุ่น Laser jet 4	1	เครื่อง

2.ขั้นเตรียมการ

- ผู้วิจัยได้ฝึกใช้ goniometer ในการวัด Q angle ของขา พร้อมทั้งทดสอบความน่าเชื่อถือของ goniometer มาแล้ว
- ทำการทดสอบ reliability และความแตกต่างของวิธีการวัด Q angle ในท่ายืนโดยใช้ goniometer แล้วด้วย Spearman-Brown split -half method เพื่อทดสอบ reliability ได้ $r = 0.832$ และใช้ Paired-t test ในการทดสอบความแตกต่างได้ค่า $t = 2.62$ ทำให้ได้ $p < 0.05$ ซึ่งจะเห็นว่า การวัดด้วย photostyler programme สามารถเชื่อถือได้เมื่อเปรียบเทียบกับการวัดด้วย goniometer



ภาพที่ 11 แสดงโกนิโอมิเตอร์ (goniometer)

ก. ภาพทางด้านหน้า

ข. ภาพทาง ด้านข้าง

ภาพที่ 12 แสดงเครื่องออกกำลังแบบสายพานเลื่อน (treadmill)

3. ประชากรตัวอย่าง

อาสาสมัครของการวิจัยครั้งนี้ รับสมัครจากบุคลากรหญิงและนักศึกษาหญิงจากคณะต่างๆ ของมหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 45 คน อายุระหว่าง 17-34 ปี (Aglietti et al 1983) โดยต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. ภายใน 3 เดือนก่อนการเก็บข้อมูล จะต้องไม่ได้รับการบาดเจ็บที่ข้อเข่า
2. ไม่เป็นโรคที่ทำให้มีความผิดปกติของข้อต่างๆของร่างกาย
3. ข้อเข่าและข้อเท้าทั้งสองข้างจะต้องไม่ผิดรูป
4. ต้องถนัดข้างขวาเท่านั้น (ทดสอบโดยสังเกตขณะก้าวขึ้นบันได)
5. เมื่อทำการตรวจเพื่อยืนยันพยาธิสภาพของข้อเข่าด้วยวิธี patella gliding วิธี patella compression และวิธี patella gliding with compression จะต้องไม่มีอาการ หรือแสดงอาการผิดปกติใดๆ
6. เมื่อวัดความยาวขา จาก ASIS ถึง medial malleolus ต้องมีความยาวขาทั้งสองข้างแตกต่างกันไม่เกิน $\pm$ 2 เซนติเมตร (Moseley 1987)
7. ต้องมีลักษณะการเดินที่ปกติ และต้องไม่มีอาการแสดงที่ผิดปกติขณะเดิน

4. ข้อตกลงของงานวิจัย

1. อาสาสมัครทุกคนต้องปฏิบัติตามขั้นตอนของวิธีการเก็บข้อมูลของงานวิจัยนี้ทุกขั้นตอน
2. หากตรวจประเมินแล้วพบความผิดปกติ หรือมีคุณสมบัติไม่ตรงตามที่ผู้วิจัยกำหนด จะคัดออกจากการเป็นอาสาสมัครของงานวิจัย
3. อาสาสมัครทุกคนต้องมีความยินยอมเป็นอาสาสมัครของงานวิจัยก่อนทำการเก็บข้อมูล
4. ขณะทำการเก็บข้อมูลอาสาสมัครทุกคนสามารถสอบถามเกี่ยวกับงานวิจัยได้ตลอดเวลา
5. ขณะทำการเก็บข้อมูลหากอาสาสมัครไม่พอใจ ไม่ว่ากรณีใดๆ สามารถยกเลิกการเป็นอาสาสมัครและออกจากการวิจัยได้ทุกขั้นตอน โดยไม่จำเป็นต้องบอกเหตุผลแก่ผู้วิจัย
6. ข้อมูลส่วนตัวของอาสาสมัคร และจะเก็บเป็นความลับ

5. ขอบเขตการวิจัย

1. บันทึกภาพวิดีทัศน์ของการเคลื่อนไหวขณะเดินตั้งแต่ระดับเอวลงมาเท่านั้น
2. เวลาในการบันทึกภาพขณะเดินบน treadmill เพียง 2 นาที
3. วัด Q angle ในท่ายืนโดย goniometer ของขาขวา
4. นำภาพที่บันทึกไว้มาวิเคราะห์ Q angle ของขาขวา

6. ขั้นตอนการวิจัย

6.1 การเตรียมอาสาสมัคร

- รับเอกสาร อ่านและทำความเข้าใจเกี่ยวกับงานวิจัย หากตกลงยินยอมให้ลงชื่อในใบยินยอมเป็นอาสาสมัครในงานวิจัย
- สวมกางเกงแอโรบิคที่ผู้วิจัยเตรียมไว้
- ชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงของอาสาสมัคร บันทึกไว้
- รับการตรวจประเมินเกี่ยวกับช่วงการเคลื่อนไหว กำลังกล้ามเนื้อ ความยาวขาด้วยสายวัด (ดังภาพที่ 13 ก) โดยผู้วิจัย บันทึกไว้ โดยอาสาสมัครทุกคนจะต้องได้ผลการประเมินปกติตรงตามคุณสมบัติที่ผู้วิจัยกำหนดไว้

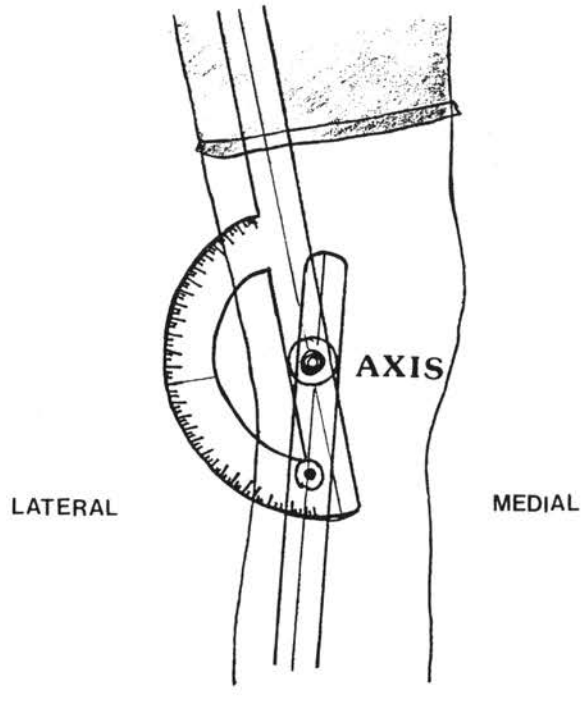
-ตรวจ patella ของอาสาสมัคร โดยผู้วิจัยด้วยวิธี วิธี patella gliding วิธี patella compression และวิธี patella gliding with compression จะต้องไม่มีอาการ หรือแสดงอาการผิดปกติใดๆ (ดังภาพที่ 13 ข)

ภาพที่ 13 ก. แสดงการตรวจความยาวขา

ภาพที่ 13 ข แสดงการตรวจประเมินข้อต่อ patellofemoral

- คำนวณความเร็วของการเดินตามปกติของอาสาสมัครแต่ละคน โดยให้อาสาสมัครเดินเท้าเปล่าเป็นระยะทาง 10 เมตร จับเวลาที่เดินเป็นวินาที ทำซ้ำ 3 เที่ยว แล้วนำเวลาที่ใช้เดินทั้ง 3 เที่ยว มาเฉลี่ย แล้วนำไปคำนวณเป็นความเร็วในการเดินปกติ (ตามสูตรที่อยู่ในแบบบันทึกข้อมูล) ในหน่วยกิโลเมตรต่อชั่วโมง บันทึกไว้
- ให้อาสาสมัครยืนวางเท้าราบบนเส้นที่กำหนดไว้ แล้วทำการติดเทปสี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ที่ตำแหน่ง ASIS (anterior superior iliac spine) ตำแหน่ง mid patella ตำแหน่ง tibial tubercle ของขาขวา แล้วใช้ tegaderm (เทปใสกันน้ำใช้ปิดแผลผ่าตัด) ขนาด 2x2 นิ้ว ปิดทับอีกชั้นหนึ่ง (ดังภาพที่ 14)
- วัด Q angle ในท่ายืนที่กำหนด ด้วย goniometer ขนาดใหญ่ที่เตรียมไว้ โดยให้ axis ของ goniometer วางบนตำแหน่ง mid patella ส่วน stationary arm วางขนานกับเส้นสมมติที่ลากจาก ASIS ไปที่ mid patella และวาง movable arm ขนานกับเส้นสมมติที่ลากจาก mid patella ไปยัง tibial tubercle แล้วอ่านค่าองศาที่ได้จาก standard scale ทำซ้ำ 3 ครั้ง นำองศาที่อ่านได้มาเฉลี่ย บันทึกไว้ (ดังภาพที่ 15)

ภาพที่ 14 แสดงการติด marker และยืนเตรียมพร้อมวัด



ภาพที่ 15 แสดงการวัดมุม Q angle ด้วย goniometer

6.2 การเก็บข้อมูล

6.2.1 การบันทึกภาพวิดีทัศน์ (ดังภาพที่ 16)

-ให้อาสาสมัครขึ้นไปยืนบน treadmill (ไม่ใส่รองเท้า) ทำการพันสายเชื่อมต่อตัวอาสาสมัครกับเครื่อง ที่รอบเอวของอาสาสมัครเพื่อให้ครบวงจรของเครื่องและช่วยให้อาสาสมัครเดินอยู่บริเวณกลางของสายพาน

- กดปุ่มเริ่มการทำงานของเครื่องเพื่อให้สายพานเลื่อน โดยให้อาสาสมัครเดินเพื่อปรับให้คุ้นเคยก่อน เป็นเวลาประมาณ 2-3 นาที แล้วจึงเริ่มบันทึกภาพนาน 2 นาที

- นำเทปบันทึกภาพขนาด 8 มิลลิเมตร จากกล้องตัวที่ 2 และ 35 มิลลิเมตร จากกล้องตัวที่ 1 ที่บันทึกไว้จากกล้องวิดีทัศน์มาถ่ายสู่เทปบันทึกภาพวิดีทัศน์ขนาดปกติ เพื่อเตรียมนำไปเลือกภาพอีกครั้งหนึ่ง

6.2.2 การเลือกภาพ

- นำเทปวิดีทัศน์จากกล้องตัวที่ 1 (ด้านข้าง) ผ่านเข้าสู่ videoblaster ที่อยู่บน Microsoft Windows version 3.1.1 Thai edition โดยการเชื่อมต่อเครื่องเล่นวิดีทัศน์ กับ CPU (central processing unit) ของคอมพิวเตอร์

- เปิดภาพการเดินทางด้านข้างของอาสาสมัคร เพื่อเลือกรอบการเดินที่เห็นระยะการเดินครบทุกระยะแล้วหยุดภาพไว้

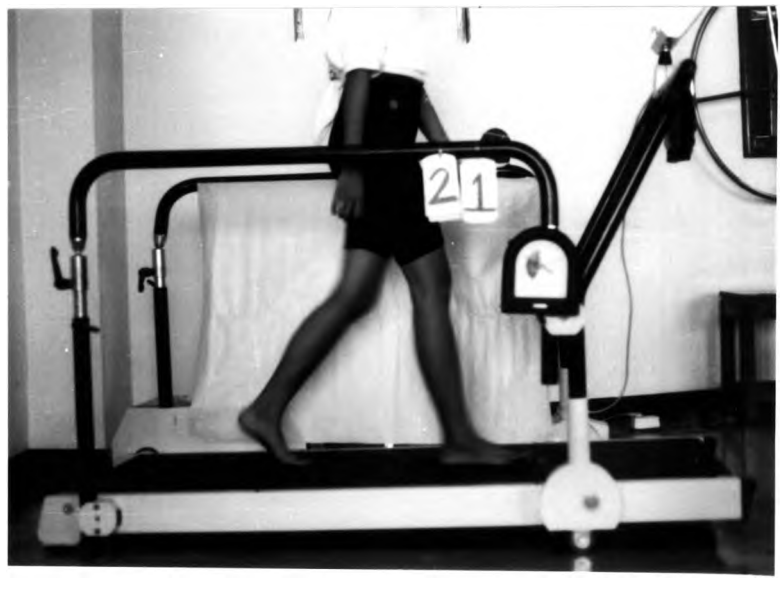
- ปรับเครื่องเล่นวิดีทัศน์ให้เล่นภาพแบบ slow motion ของรอบการเดินที่เลือกไว้ เพื่อนำมาเลือกภาพแต่ละระยะของการเดิน จนครบ 8 ระยะ

- เมื่อได้ภาพตามระยะการเดินที่กำหนดแล้ว ใช้คำสั่ง freeze เมื่อได้ภาพที่ต้องการแล้ว save ไว้ด้วยนามสกุล .BMP โดยแต่ละภาพที่บันทึกใช้หน่วยความจำขนาด 383 bytes

- สั่ง Unfreeze ภาพเพื่อรับสัญญาณภาพจากเครื่องเล่นอีกครั้งหนึ่ง ทำซ้ำจนได้ภาพทางด้านข้างครบทั้ง 8 ระยะ

- เปลี่ยนจากเทปวิดีทัศน์ของกล้องตัวที่ 1 เป็นเทปของกล้องตัวที่ 2 แล้วทำการเลือกภาพด้วยวิธีเดียวกัน โดยต้องนำภาพทางด้านข้างที่เลือกไว้มาเปรียบเทียบว่าเป็นช่วงเดียวกันหรือไม่ โดยดูจากนาฬิกาเข็มที่ติดตั้งอยู่ที่ treadmill ทำซ้ำจนครบ 8 ระยะ

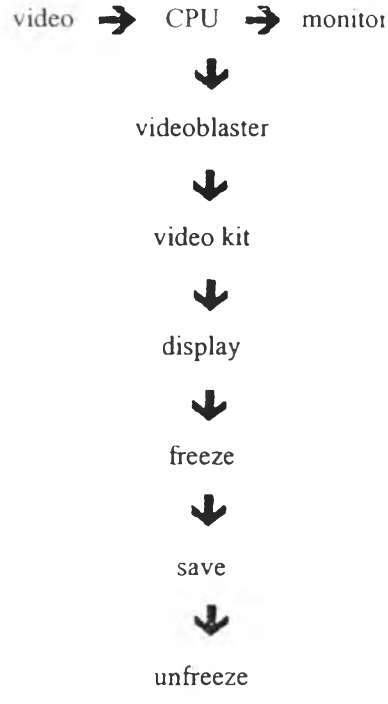
ก. ทางด้านหน้า



ข ทางด้านข้าง

ภาพที่ 16 แสดงการบันทึกภาพวิดีทัศน์ขณะเดินบน treadmill

- การเลือกภาพสามารถแสดงได้ดังแผนภูมิต่อไปนี้



- เปิดโปรแกรม Photostyler บน Microsoft Windows version 3.1.1 Thai edition โดยการเลือกไปที่ icon ของ Photostyler
- เลือก file "open" เพื่อเปิดภาพจาก file ที่บันทึกไว้ โดยเลือกภาพทางด้านข้างและด้านหน้าของระยะการเดินระยะเดียวกัน เปรียบเทียบให้เป็นระยะเดียวกัน
- เลือกเฉพาะภาพทางด้านหน้าเปิดไว้ แล้วเลือก "image" เพื่อปรับภาพให้คมชัดมากขึ้น
- เลือก "view" เพื่อปรับขนาดภาพและติดตั้ง แกน x และแกน y ที่ขอบบนและขอบซ้ายของจอภาพ
- เลือกหน่วยของแกน x และ y ทางมุมล่างด้านซ้ายของจอภาพ เป็น มิลลิเมตร เพื่ออ่านค่า coordinate ของตำแหน่งอ้างอิงทางด้านหน้า
- ทำการอ่านค่า coordinate ของตำแหน่งอ้างอิงทางด้านหน้า ทั้ง 3 ตำแหน่ง คือ ASIS กึ่งกลางกระดูกสะบ้า และ tibial tubercle (ดังภาพที่ 14)
- บันทึกค่า coordinate ที่อ่านได้จากแกน x และ y ลงในแบบบันทึกข้อมูล

- ขั้นตอนการอ่านค่า coordinate (x,y) แสดงดังแผนภูมิต่อไปนี้

Microsoft Windows version 3.1.1 Thai edition

Photostyler

Open file Image: tone

Open file View: ruler

Coordinate (x,y)

7 ตัวแปร

ตัวแปรที่ทำการศึกษาคือ ค่า Q angle ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของกระดูก patella ในแต่ละระยะของการเดิน โดยค่ามุมจะได้จากการนำค่า coordinate (x,y) ของจุดอ้างอิงทางด้านหน้าทั้ง 3 จุด จากโปรแกรมโฟโต้สไตส์เลอร์เข้าสู่โปรแกรม แล้วนำมาคำนวณ เป็นค่าองศา แล้วบันทึกผล (ดังภาพที่ 17) โดยนำค่า coordinate ที่ได้มาคำนวณ ด้วยสูตรต่อไปนี้

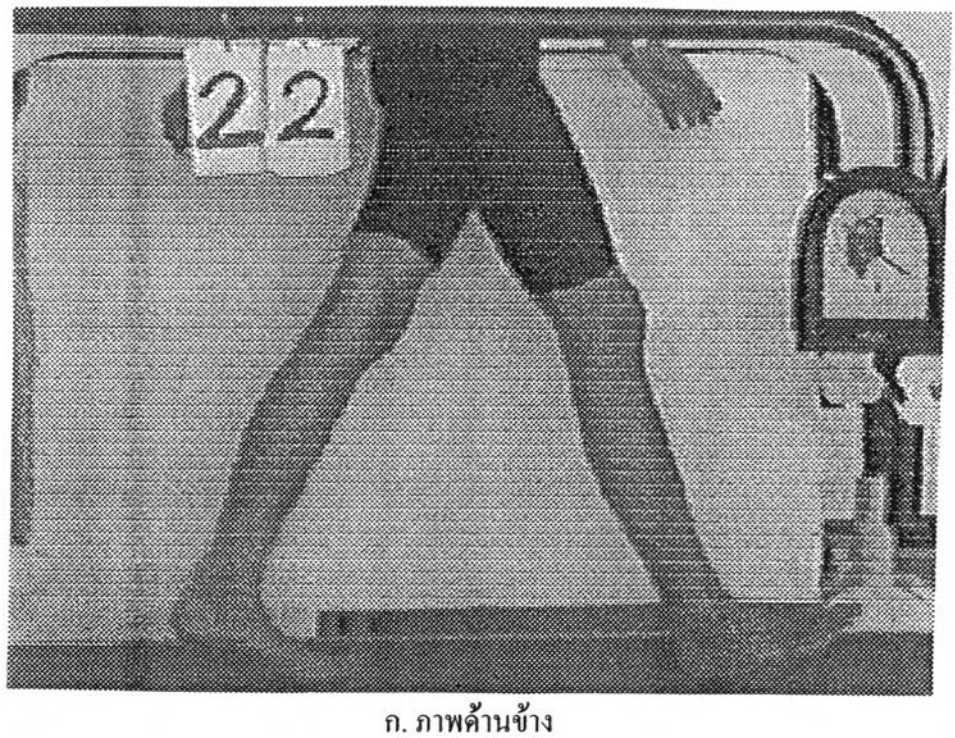
$$m = \frac{y_1 - y}{x_1 - x}$$; m = ความชันของเส้นตรง

โดยคิดเป็นเส้นตรง 2 เส้นตัดกัน แล้วนำความชันที่หาได้มาแทนค่าในสูตรหาค่ามุมที่เกิดจากเส้นตรง 2 เส้นตัดกัน ดังสูตร

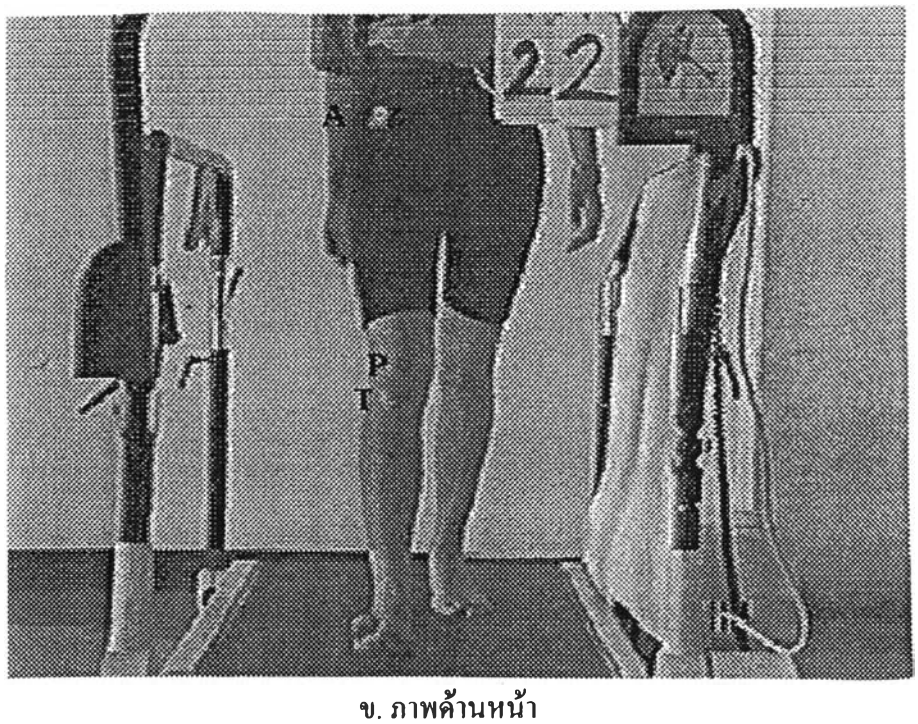
$$t = \frac{m_1 - m}{1 + m_1 m}$$; $t = \arctan \theta$

นำค่า $\arctan \theta$ ไปเทียบเป็น ค่าองศา

ภาพที่ 17.1 แสดงภาพการเดินทางด้านหน้าและด้านข้างของระยะ heel strike



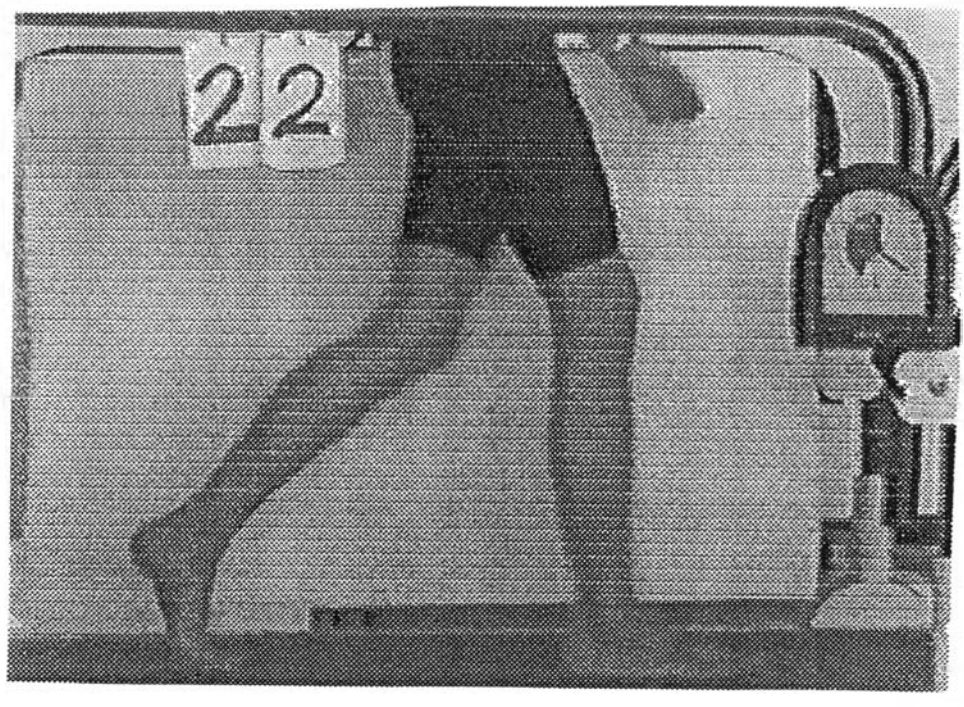
ก. ภาพด้านข้าง



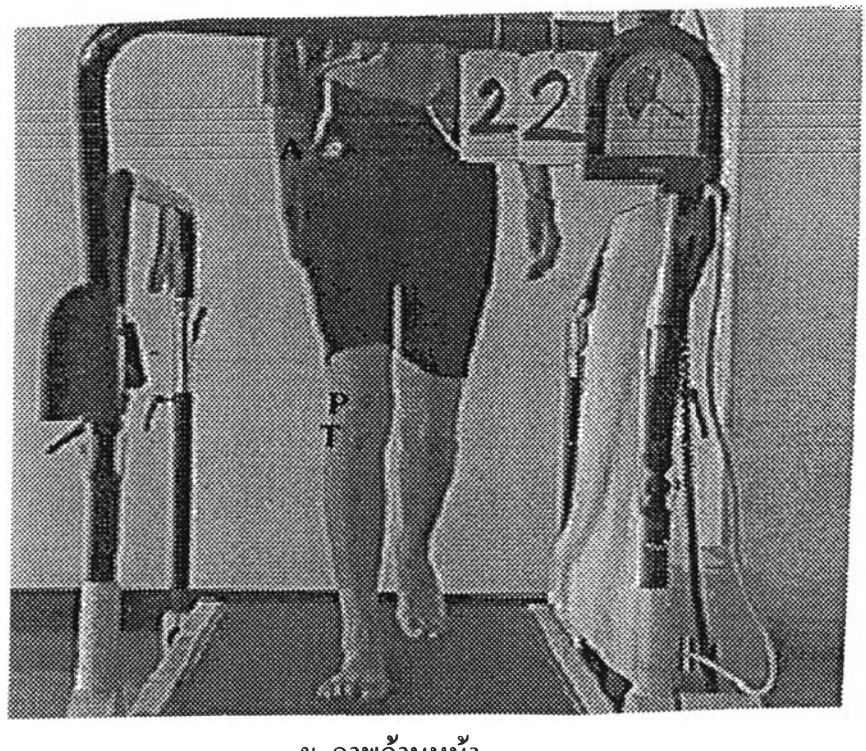
ข. ภาพด้านหน้า

ภาพที่ 17 แสดงภาพการเดินทางด้านหน้าและด้านข้างของแต่ละระยะ

ภาพที่ 17.2 แสดงภาพการเดินทางด้านหน้าและด้านข้างของระยะ foot flat

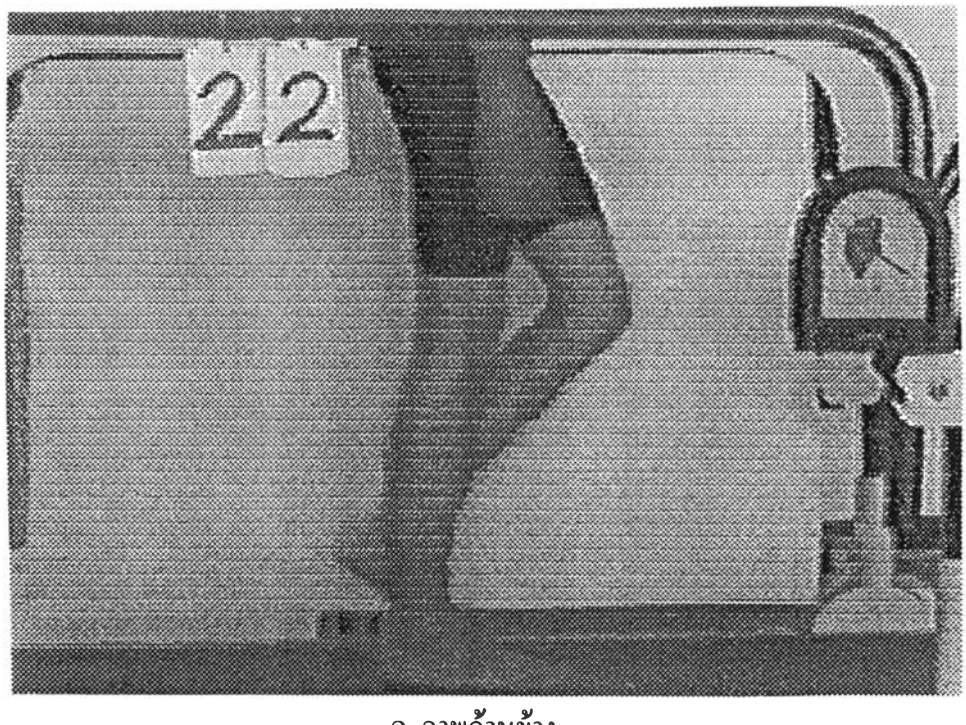


ก. ภาพด้านข้าง

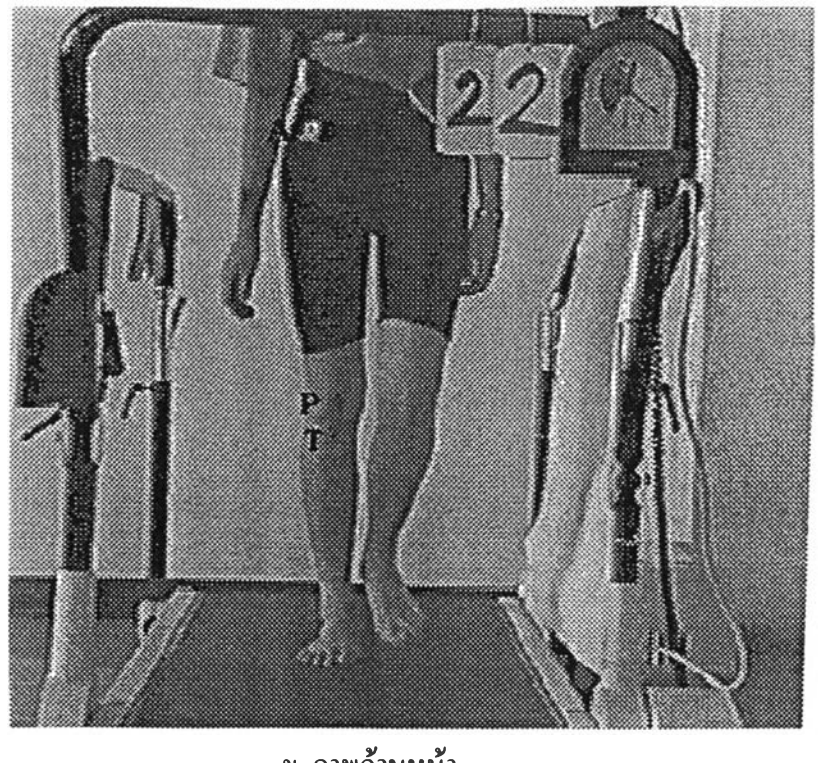


ข. ภาพด้านหน้า

ภาพที่ 17.3 แสดงภาพการเดินทางด้านหน้าและด้านข้างของระยะ mid stance

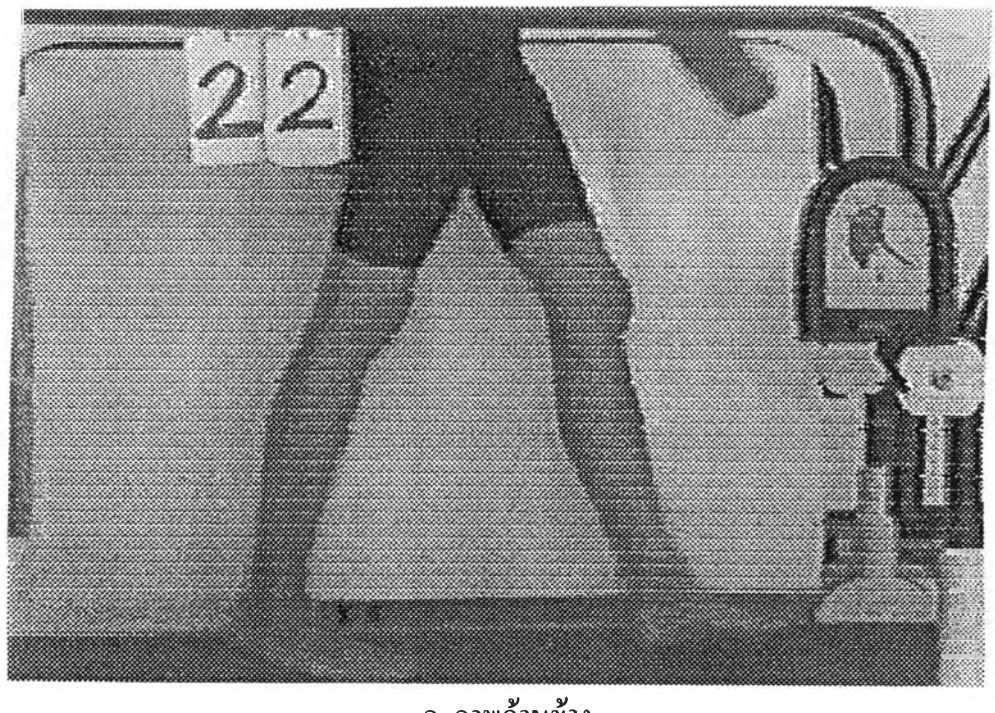


ก. ภาพด้านข้าง

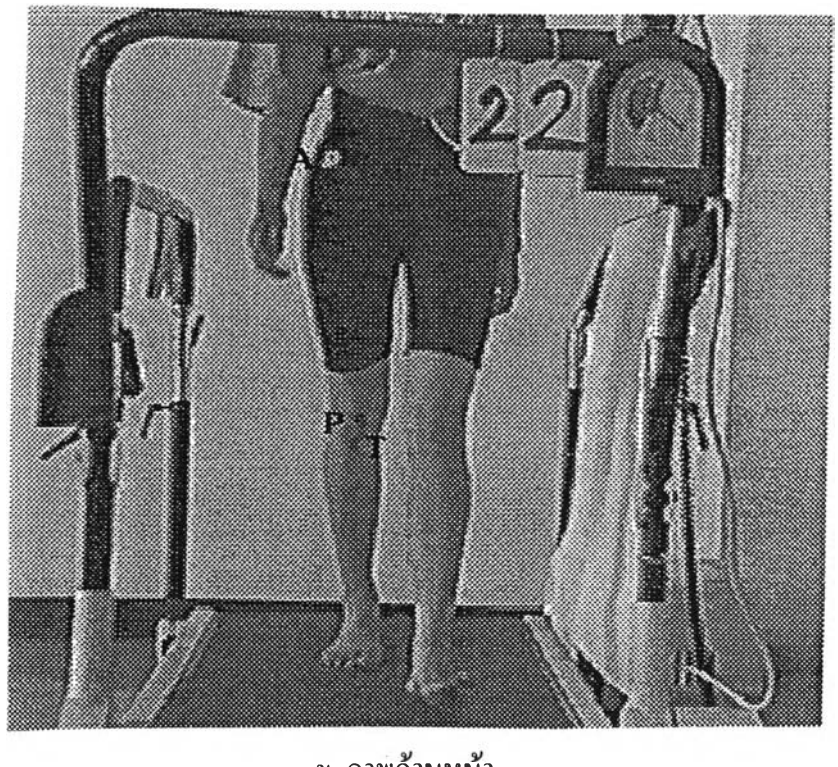


ข. ภาพด้านหน้า

ภาพที่ 17.4 แสดงภาพการเดินทางด้านหน้าและด้านข้างของระยะ heel off



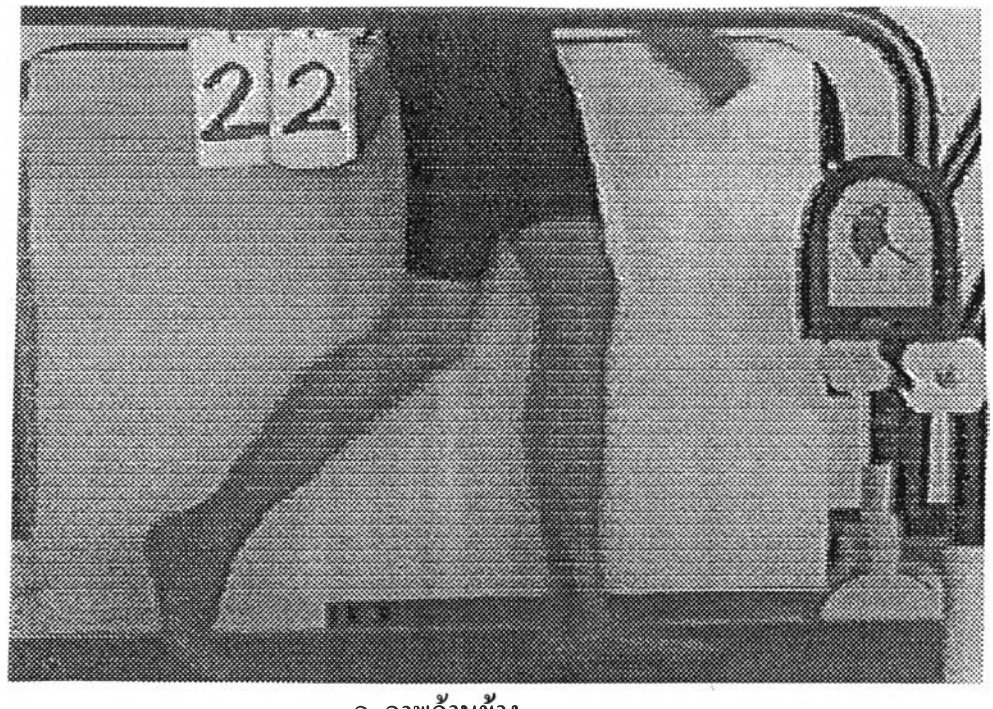
ก. ภาพด้านข้าง



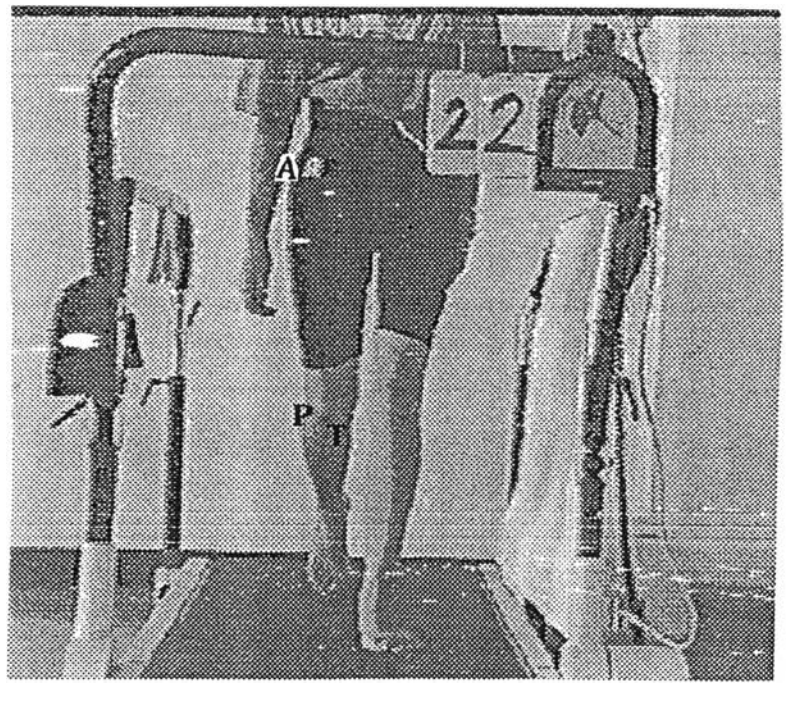
ข. ภาพด้านหน้า

I 19206396

ภาพที่ 17.5 แสดงภาพการเดินทางด้านหน้าและด้านข้างระยะ toe off

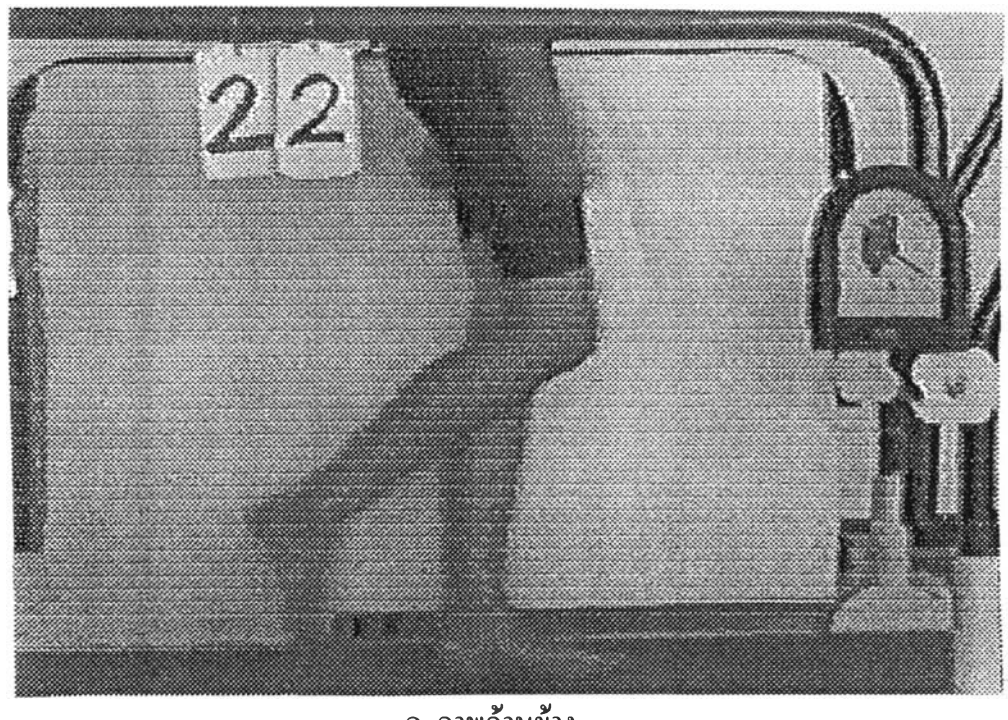


ก. ภาพด้านข้าง

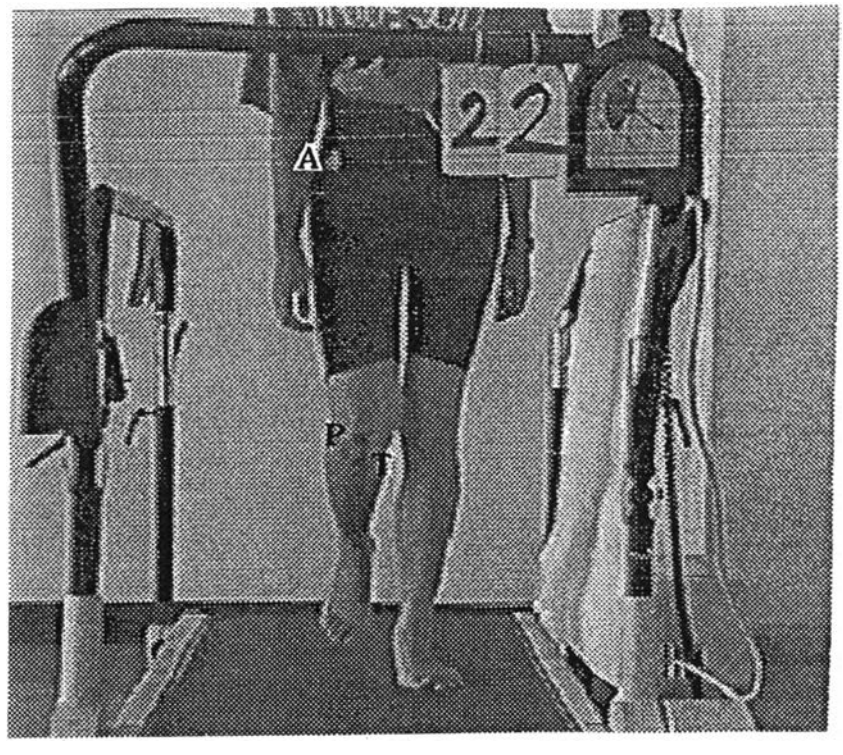


ข. ภาพด้านหน้า

ภาพที่ 17.6 แสดงภาพการเดินทางด้านหน้าและด้านข้างของระยะ acceleration

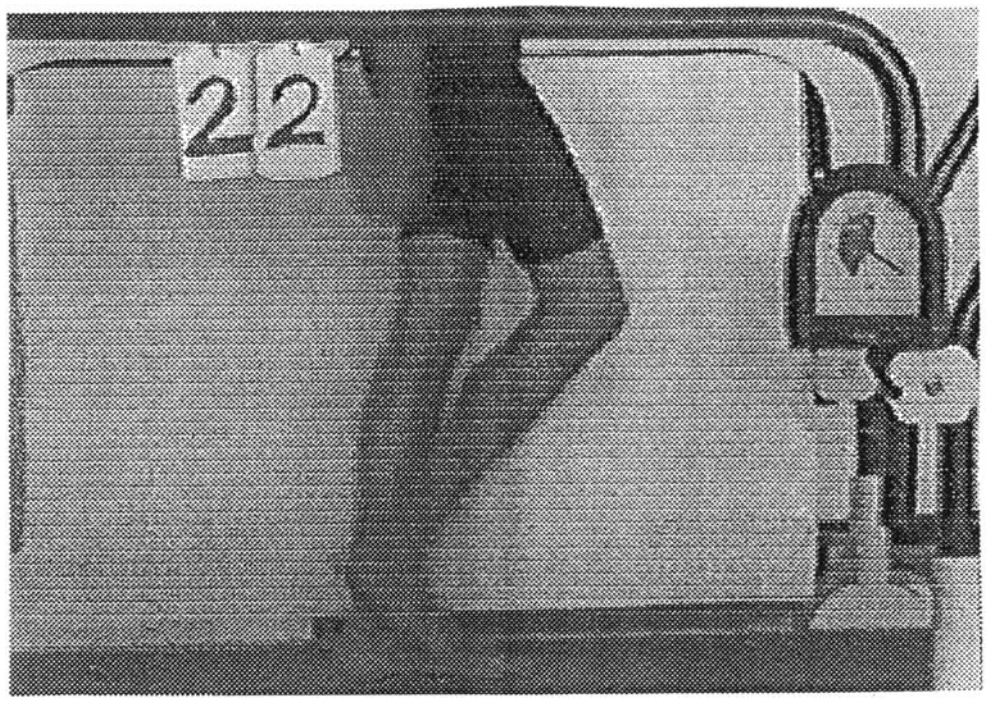


ก. ภาพด้านข้าง

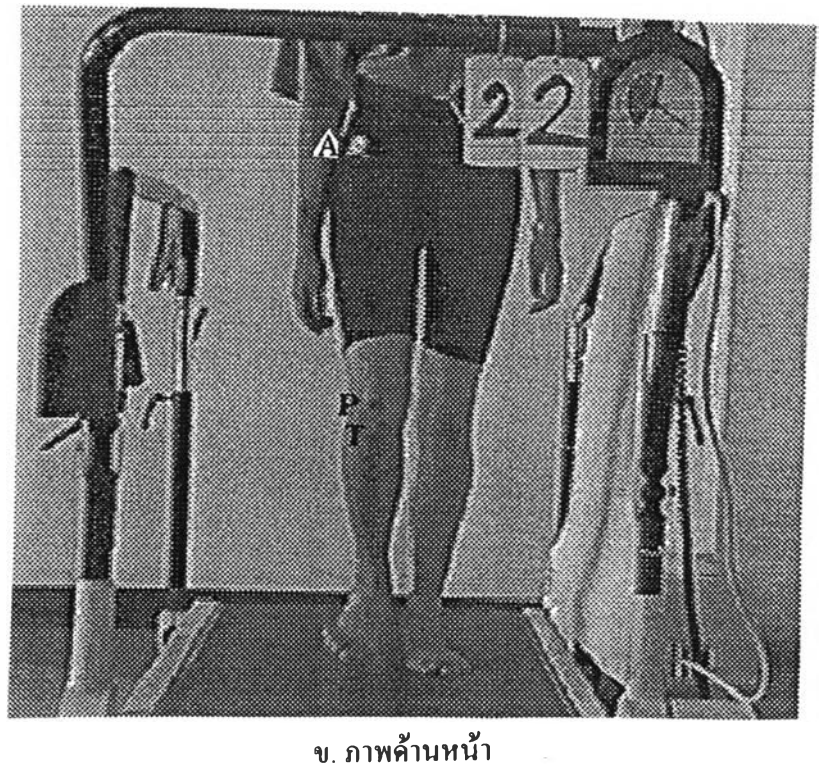


ข. ภาพด้านหน้า

ภาพที่ 17.7 แสดงภาพการเดินทางด้านหน้าและด้านข้างของระยะ mid swing

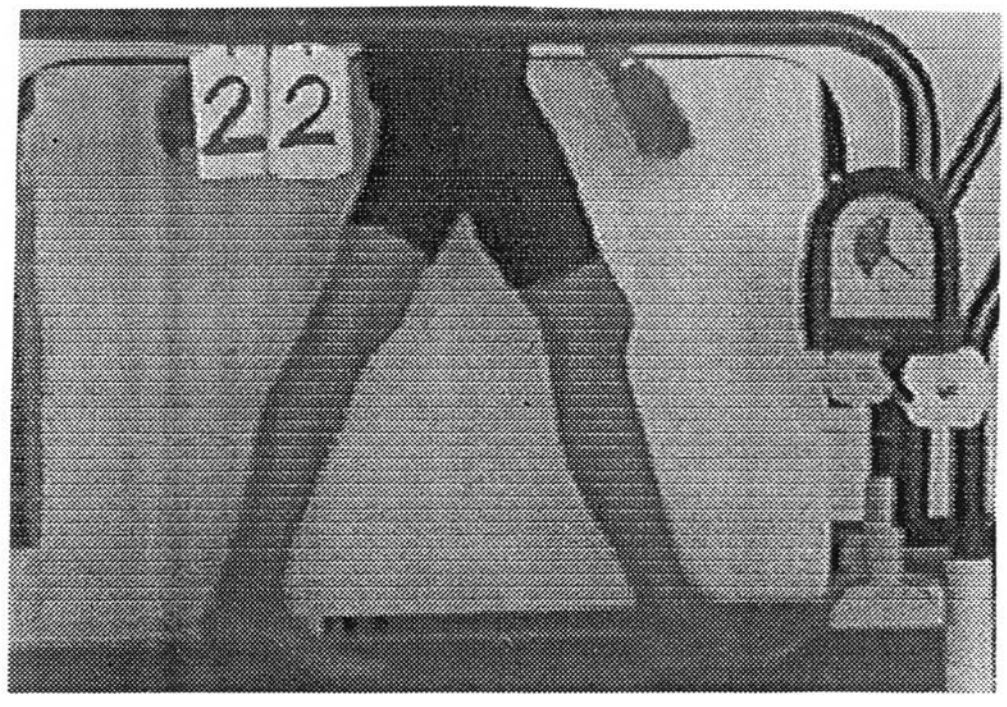


ก. ภาพด้านข้าง

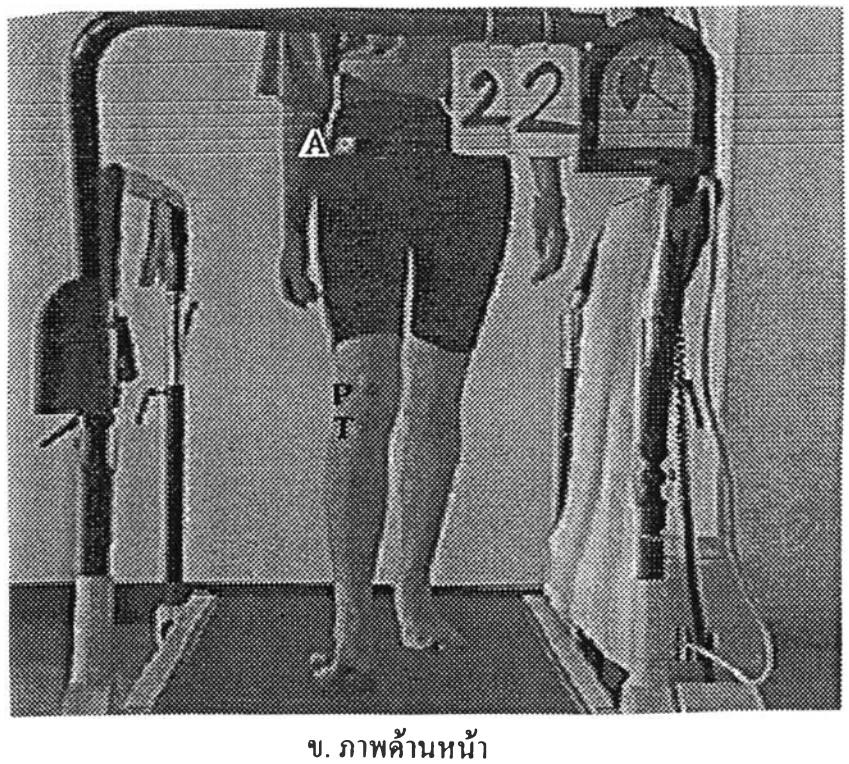


ข. ภาพด้านหน้า

ภาพที่ 17.8 แสดงภาพการเดินทางด้านหน้าและด้านข้างของระยะ deceleration



ก. ภาพด้านข้าง



ข. ภาพด้านหน้า