

รายการอ้างอิง

- Aglietti P, Insall JN, Cerulli G. Patellar pain and incongruence: 1. measurement of incongruence. **Clin Orthop** 1983 ; 176 : 217-24.
- Ando T, Hirose H, Inoue M, Shino K, Doi T. A new method using computed tomographic scan to measure the rectus femoris-patellar tendon Q-angle comparison with conventional method. **Clin Orthop Rel Res** 1993 ; 289 : 213-9.
- Andriacci TP. Dynamic of knee malalignment. **Orthop Clin North Am** 1994 ; 25(3) : 395-403.
- Arroll B, Ellis-Pegler E, Edward A, Sutcliffe G. Patellofemoral pain syndrome : a critical review of the clinical trials on nonoperative therapy. **Am J Sports Med** 1997 ; 25: 207-12.
- Blackburn TA, Craig E. Knee anatomy : a brief review. **Phys Ther** 1980 ; 60: 1556-60.
- Boone DC, Azen SP, Lin CM, Spence C, Baron C, Lee L. Reliability of goniometric measurements. **Phys Ther** 1978 ; 58: 1355-60.
- Boucher JP, King MA, Lefebure R, Pepin A. Quadriceps femoris muscle activity in patellofemoral pain syndrome. **Am J Sports Med** 1992 ; 20 : 527-32.
- Brattstrom H. Shape of the intercondylar groove normally and the recurrent dislocation of patella. **Acta Orthop Scand** 1964 ; 68 suppl : 25-40.
- Callaghan MJ, Baltzopoulos V. Anterior knee pain : the need for objective measurement. **Clin Biomech** 1992 ; 7 : 67-74.
- Caylor D, Fites R, Worrell TW. The relationship between quadriceps angle and anterior knee pain syndrome. **J Orthop Sports Phys Ther** 1993 ; 17 : 11-6.
- Chao EYS, Neluheni EVD, Hsu RWW, Paley D. Biomechanics of malalignment. **Orthop Clin North Am** 1994 ; 25 : 379-86 .

- Charles M, Aharon F, Shlamkovitch N, Giladi M, Radin E. Anterior knee pain caused by overactivity : a long term prospective follow up. **Clin Orthop** 1996 ; **256-60**.
- Davidson K. Patellofemoral pain syndrome. **Am Fam Phy** 1993 ; 48 : 1254-62.
- Delgado-Martinez AD, Estrada C, Rodriguez-Merchan EC, Atienza M, Ordonez JM. CT scanning of the patellofemoral joint : the quadriceps relaxed or contracted?. **Internat Orthop** 1996 ; 20 : 159-62.
- Delgado-Martins H. A study of the position of the patella using computerised tomography. **J Bone Joint Surg** 1979 ; 61-B : 443-4.
- Dvir Z, Halperin N. Patellofemoral pain syndrome : a preliminary model for analysis and interpretation of isokinetic and pain parameters. **Clin Biomech** 1992 ; 7 : 240-6.
- Eckhoff DG, Brown AW, Kilcoyne RF, Stamm ER. Knee version associated with anterior knee pain. **Clin Orthop** 1997 ; 339 : 152-5.
- Fitzgerald GK, McClure PW. Reliability of measurements obtained with four tests for patellofemoral alignment. **Phys Ther** 1995 ; 75 : 84-90.
- Gerrad B. The patellofemoral complex. In Zugula M, Brigg SC, Carlisle J, et al, eds. **Sports Physiotherapy : Applied Science & practice**. Melbourne : Churchill Livingstone, 1995 : 587-93.
- Gross J, Fetto J, Rosen E. **Musculoskeletal examination**. London : Blackwell Science, 1996.
- Guerra JP, Arnold MJ, Gajdosik RL. Q angle : effects of isometric quadriceps contraction and body position. **J Orthop Sports Phys Ther** 1994 ; 19 : 200-4.

- Hallisey MJ, Doherty N, Bennett WF, Fulkerson JP. Anatomy of the junction of the vastus lateralis tendon and the patella. **J Bone Joint Surg** 1987 ; 69-A : 545-9.
- Hamill J, Knutzen KM. Functional anatomy of the lower extremity. In: **Biomechanical basis of human movement**. Philadelphia, Williams & Wilkins, 1995 : 230-6.
- Harris GF, Wertsh JI. Procedure for gait analysis : review article. **Arch Phys Med Rehabil** 1994 ; 75 : 216-25.
- Hehne HJ. Biomechanics of the patellofemoral joint and its clinical relevance. **Clin Orthop** 1990 : 73-85.
- Hirokawa S. Three-dimensional mathematical model analysis of the patellofemoral joint. **J Biomech** 1991 ; 24 : 659-71.
- Horton MG, Hall TL. Quadriceps femoris muscle angle : normal values and relationships with gender and selected skeletal measures. **Phys Ther** 1989 ; 69 : 897-901.
- Insall J, Falvo KA, Wise DW. Chondromalacia patellae : a prospective study. **J Bone Joint Surg** 1976 ; 58-A : 1-8.
- Kernosek TW, Greer NL. Quadriceps angle and rearfoot motion : relationships in walking. **Arch Phys Med Rehabil** 1993 ; 74 : 407-10.
- Kettelkamp DB. Current concepts review management of patellar malalignment. **J Bone Joint Surg** 1981 ; 63-A : 1344-7.
- Klingman RE, Liaos SM, Hardin KM. The effect of subtalar joint posting on patellar glide position in subjects in excessive rearfoot pronation. **J Orthop Sports Phys Ther** 1997 ; 25 : 185-91.
- Koh TJ, Grabiner MD, DeSwart RJ. In vivo tracking of the human patella. **J Biomech** 1992 ; 25 : 637-43.

- Kreighbaum E, Barthels KM. **Biomechanics : a qualitative approach for studying human movement**. Philadelphia : Allyn & Bacon, 1996 : 215-20.
- Lafortune MA, Cavanagh PR, Sommer HJ, Kalenak A. Three-dimensional kinematics of the human knee during walking. **J Biomech** 1992 ; 25 : 347-57.
- Lieb F, Perry J. Quadriceps function : an anatomical and mechanical study using amputated limbs. **J Bone Joint Surg** 1968 ; 50-A : 1535-48.
- Lyon LK, Benz LW, Johnson KK, Ling AC, Bryan JM. Q angle : a factor in peak torque occurrence in isokinetic knee extension. **J Orthop Sports Phys Ther** 1988 ; 9 : 250-3.
- Mackinnon P, Morris J. **Oxford text book of functional anatomy** : vol.1 musculoskeletal. New York, 1986 :2.
- Mayerson NH, Milano RA. Goniometric measurement reliability in Physical Medicine. **Arch Phys Med Rehabil** 1984 ; 65 : 92-4.
- McMinn RMH. **Last's anatomy : regional and applied**. 3th ed. Longman, 1990 : 172-84.
- Merchant AC. Patellofemoral disorders. In : Chapman MW, Madison M, eds. **Operative orthopedics**. Philadelphia : J.B lippincott company, 1988 : 1620-1705.
- Merchant AC. Primary total knee arthroplasty. In : Chapman MW, Madison M, eds. **Operative orthopedics**. Philadelphia : J.B lippincott company, 1988 : 717-8.
- Morrish GM, Woledge RC. A comparison of the activation of muscles moving the patella in normal subjects and in patients with chronic patellofemoral problems. **Scan J Rehab Med** 1997 ; 29 : 43-8.
- Moseley CF. Leg length discrepancy. **Orthop Clin North Am** 1987 ; 18 : 529-35.

- Moussa M. Rotational malalignment and femoral torsion in osteoarthritic knee with patellofemoral joint involvement : a CT scan study. **Clin Orthop Rel Res** 1994 : 176-83.
- Muneta T, Yamamoto H, Ishibashi T, Asahina S, Furuya K. Computerized tomographic analysis of tibial tubercle position in the painful female patellofemoral joint. **Am J Sports Med** 1994 ; 22 : 67-71.
- Nisell R, Ekholm J. Patellar forces during knee extension. **Scan J Rehab Med** 1985 ; 17 : 63-74.
- Norkin CC, Levangie PK. Gait. In : **Joint structure and function : a comprehensive analysis**. 2nd ed. Philadelphia : F.A Davis company, 1992 : 471-87.
- Olerud C, Berg D. The variation of the Q angle with different positions of the foot. **Clin Orthop** 1984 ; 191 : 162-5.
- Perry J. **Gait analysis : normal and pathological function**. New York : Slack international book distributors, USA, 1992.
- Perry J, Rohe DA, Garcia AO. **The kinesiology workbook** ; 2nd ed. Philadelphia, F.A Davis company, USA, 1996 : 193-206.
- Pidoriano AJ, Weinstein RN, Buuck DA, Fulkerson JP. Correlation of patellar articular lesions with results from anteromedial tibial tubercle transfer. **Am J Sports Med** 1997 ; 25 : 533-7.
- Rose J, Gamble JG. **Human walking** ; 2nd ed. Baltimore, William & Wilkins, USA, 1994.
- Schulthies SS, Francis RS, Fisher AG, Van De Graaff KM. Does the Q angle reflect the force on the patella in the frontal plane?. **Phys Ther** 1995 ; 7 : 24-30.

- Shellock FG, Mink JH, Deutsh AL, Fox JM. Patellar tracking abnormalities : clinical experience with kinematic MRImaging in 130 patients. **Radiology** 1989 ; 172 : 799-804.
- Smidt GL. **Clinical in Physical therapy : gait in rehabilitation**. New York , Churchill Livingstone, USA, 1990.
- Smith LK, Weiss EL, Lehmkuhl LD. **Brunstrom's clinical kinesiology** ; 5th ed. Philadelphia, F.A Davis company, USA, 1996.
- Stein LA, Endicott AN, Sampalis JS, Kaplow MA, Patel MD, Mitchell NS. Motion of the patella during walking : a video digital fluoroscopic study in healthy volunteers, **AJR** 1993 ; 161 : 617-20.
- Stiene HA, Brosky T, Reinking MF, Nyland J, Mason MB. A comparison of closed kinetic chain and isokinetic joint isolation exercise in patients with patellofemoral dysfunction. **J Orthop Sports Phys Ther** 1996 ; 24 : 136-41.
- Stillman B, McMeeken J. Use of a video time display in determining general gait analysis : original article. **Austr J Physiother** 1996 ; 42 : 213-7.
- Tiberio D. The effect of excessive subtalar joint pronation on patellofemoral mechanics : a theoretical model. **J Orthop Sports Phys Ther** 1987 ; 9 :160-5.
- Tomish DA, Nitz AJ, Threlkeld AJ, Shapiro R. Patellofemoral alignment : reliability. **J Orthop Sports Phys Ther** 1996 ; 23 : 200-8.
- Trew M. Function of the lower limb. In : Trew M, Everett T. **Human movement : an introductory text**. 3rd ed. New York : Churchill Livingstone, 1997 ; 155-62.
- Van Eijden TMJG, Weijs WA, Kouwenhoven E, Verberg J. Forces acting on the patella maximal voluntary contraction of the quadriceps femoris muscle at different knee flexion/extension angles. **Acta Anat** 1987 ; 129 : 310-4.

- Wattanapisitkul P. **Comparison of gait parameters under speed constraint in the patients with degenerative knee and normal female.**[M.S. Thesis in Physical Therapy]. Bangkok : Faculty of Graduate studies, Mahidol University, 1995 ; 46-50.
- Weinstabl R, Scharf W, Finbas W. The extensor apparatus of the knee joint and its peripheral vasti : anatomic investigation and clinical relevance. **Surg Radiol Anat** 1989 ; 11 : 17-22.
- Weinstein SL, Buckwalter JA. The adult knee. In : **Turek's : orthopedic principle and their application.** 5th ed. Philadelphia :J.B Lippincott company, 1994 : 588-9.
- Woodland LH, Francis RS. Parameters and comparisons of the quadriceps angle of college-aged men and women in the supine/standing position. **Am J Sports Med** 1992 ; 20 : 208-11.

ภาคผนวก

ใบยินยอมเป็นอาสาสมัครในงานวิจัย

ชื่องานวิจัย การเปลี่ยนแปลงของมุมควอดไคร์เซ็ปส์ใน 1 รอบการเดินปกติ โดยใช้วีดีโอปลาเตอร์การ์ด ร่วมกับโปรแกรมโฟโต้สไตล์เลอร์

ผู้วิจัย นางสาวมนฤดี ยนต์ตระกูล นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถานที่ติดต่อผู้วิจัย คณะกายภาพบำบัดและเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยรังสิต อาคาร 4 ชั้น 5 โทร. 9972222 ต่อ 1453

วัตถุประสงค์งานวิจัย เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของมุมควอดไคร์เซ็ปส์ใน 1 รอบการเดินของหญิงปกติ **ระเบียบและวิธีการวิจัย**

1. อาสาสมัครต้องใส่กางเกงเอวปรับที่รัดแน่นตลอดขั้นตอนการเก็บข้อมูล เพื่อเห็นภาพการเคลื่อนไหวของขาขณะเดินอย่างชัดเจน
2. อาสาสมัครจะได้รับการติดเทปสี ตามตำแหน่งต่างๆของขา เพื่อบอกตำแหน่งอ้างอิงที่ใช้วัดอย่างชัดเจน
3. อาสาสมัครจะได้รับการบันทึกภาพวิดีโอที่ศีรษะ ขณะเดินบน treadmill เพื่อนำภาพไปวิเคราะห์ในภายหลัง
4. วิธีการดังกล่าว ผู้วิจัยรับรองว่าไม่มีอันตรายต่ออาสาสมัครแต่อย่างใด

สถานที่ทำการวิจัย ห้องคลินิกกายภาพบำบัด คณะกายภาพบำบัดและเทคโนโลยีการกีฬา อาคาร 4 ชั้น 5 มหาวิทยาลัยรังสิต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

อาสาสมัคร ทราบว่าท่านมีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติของกระดูกสะบ้าหรือไม่ พร้อมทั้งรับคำปรึกษาแนะนำในการป้องกันเพื่อลดอัตราเสี่ยง ต่อการเกิดพยาธิสภาพจากผู้วิจัย โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

ผู้วิจัย นำค่าที่ได้จากการวิจัย ไปปรับใช้เป็นค่ามาตรฐาน ในการตรวจวินิจฉัย ยืนยันว่ามีความผิดปกติของกระดูกสะบ้าจริง รวมทั้งสามารถนำไปใช้ในการประเมินผลการรักษาอีกด้วย

- ข้อตกลง**
1. ข้อมูลส่วนตัวของอาสาสมัคร ผู้วิจัยจะเก็บเป็นความลับ
 2. ขณะดำเนินงานวิจัยอาสาสมัครทุกคน สามารถซักถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับงานวิจัยได้
 3. ขณะดำเนินการวิจัย หากอาสาสมัครผู้ใดไม่พอใจไม่ว่าจะเป็นกรณีใด สามารถออกจากกร เป็นอาสาสมัครงานวิจัยได้ทันที โดยไม่มีความผิดใดๆทั้งสิ้น
 5. หากอาสาสมัครทราบว่าผู้วิจัยไม่ปฏิบัติตามข้อตกลงที่กล่าวมาแล้ว ท่านสามารถดำเนินการตามกฎหมายกับผู้วิจัยได้ทันที

(มนฤดี ยนต์ตระกูล)

ผู้วิจัย

แบบบันทึกข้อมูลส่วนตัว

Subject no.....

@ อายุ ปี น้ำหนัก kg ส่วนสูง cm

@ Patellofemoral joint examination

- Patella gliding

___ no pain ___ pain

- Patella compression

___ no pain ___ pain

- Patella compression with gliding

___ no pain ___ pain

@ Leg length

Lt. cm

Rt. cm

@ เวลาในการเดิน 10 เมตร วินาที (เฉลี่ยจากการเดินเป็นระยะทาง 10 เมตร 3 เที้ยว)

@ จำนวนความเร็วในการเดินปกติ โดยใช้เวลาเฉลี่ยของการเดิน 10 เมตร

_____ × 1000 = Km/hr

3600 × 10

@ Q angle วัด โดย goniometer (เฉลี่ยจากการวัด 3 ครั้ง)

Rt. องศา

ตารางที่ 10 แสดงข้อมูลของอาสาสมัครในงานวิจัย

Subject no.	ข้อมูลส่วนตัว			ความยาวขา (cm)		ความเร็วในการเดินปกติ (km/hr)	Q angle ข้างขวา (องศา)
	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (kg)	ส่วนสูง (cm)	ขวา	ซ้าย		
1	20	44	162	80	80	4.65	36
2	20	50	154	80.5	81	3.92	26
3	20	55	168	90	90	3.77	24
4	20	50	153	78	77	3.7	39
5	20	45	155	78	78.5	3.78	28
6	20	61	157	79.5	79.5	3.48	23
7	20	60	167	79.5	81	4.33	26
8	20	65.5	167.5	86	86.5	4.11	20
9	19	49	156	81.5	80.5	4.14	28
10	20	39	160	79.5	80	4.09	17
11	23	39.5	162	85	85	3.85	17
12	20	61	164	85.5	86.5	4.66	16
13	19	55	160	84.5	84	3.97	26
14	20	46	155	78	79	3.8	19
15	25	55	155	79	79	4.09	20
16	18	45	155	80.5	80.5	3.46	20
17	18	42	153	77	78	3.4	26
18	20	50	153	78	78	3.42	24
19	22	45	155	79.5	78.5	4.05	32
20	17	47	165	84.5	84.5	4.38	28
21	20	45	162	82	82.5	3.73	26
22	19	46	152	75.5	74.5	4.08	15
23	20	48	153	76.5	77.5	4.07	25
24	20	46	155	77.5	77.5	4.04	19
25	19	60	162	81.5	81.5	4.24	28
26	19	43	152	77.5	78	4.31	24
27	22	56	165	87.5	87.5	3.93	34

ตารางที่ 10 แสดงข้อมูลของอาสาสมัครในงานวิจัย (ต่อ)

Subject no.	ข้อมูลส่วนตัว			ความยาวขา (cm)		ความเร็วในการเดินปกติ (km/hr)	Q angle ข้างขวา (องศา)
	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (kg)	ส่วนสูง (cm)	ขวา	ซ้าย		
28	22	46	158	77	77.5	3.74	25
29	22	48	158	78.5	78	3.84	32
30	23	58	158	81.5	81.5	4.9	20
31	22	42	160	79	80	3.43	23
32	21	48	167	90	89	4.08	25
33	22	43	160	81	82	3.62	23
34	19	45.5	155	80	80	3.32	21
35	18	51	158	83	83.5	3.55	20
36	18	45	154	79	78	3.81	30
37	18	45	165	87.5	87.5	3.61	20
38	21	47.5	155	80	79.5	4.06	33
39	31	72	156	80.5	79	3.54	31
40	21	43	152	75.5	75.5	3.86	30
41	32	50	152	79	78.5	3.5	26
42	27	53	162	80	80.5	3.86	28
43	34	56	159	78	78.5	3.84	26
44	28	52	149	76.5	77.5	3.43	35
45	29	58	173	88.5	88.5	3.71	22
Mean	21.58	49.91	158.47	80.94	81.05	3.88	25.25
SD	3.70	7.00	5.27	3.76	3.72	0.35	5.45

หมายเหตุ น้ำหนักและส่วนสูงนำมาคำนวณหา Body Mass Index (BMI) หรือดัชนีน้ำหนักความสูง

$$BMI = \frac{\text{น้ำหนัก (กิโลกรัม)}}{\text{ส่วนสูง (เมตร)}^2}$$

$$\text{ส่วนสูง (เมตร)}^2$$

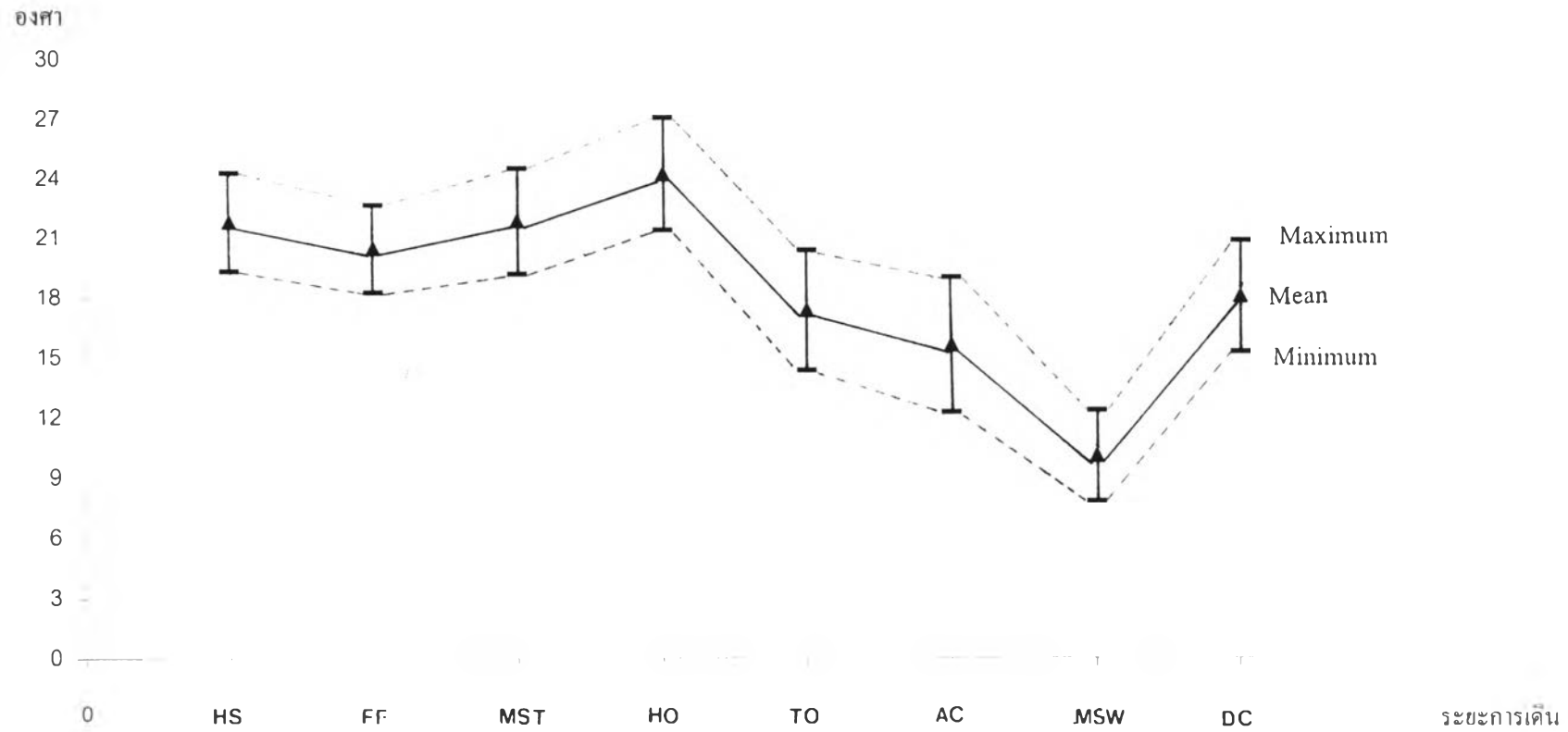
ตารางที่ 14 แสดงค่า Q angle ของอาสาสมัครที่วัดได้ในแต่ละระยะของการเดิน

Subject no.	HS	FF	MST	HO	TO	AC	MSW	DC
1	27.83	25.92	31.47	31.17	34.29	31.68	20.56	24.13
2	21.07	21.75	13.52	16.09	18.35	14.46	24.53	15.61
3	17.51	22.58	26.22	36.77	36.99	34.12	18.27	30.94
4	29.77	35.93	37.17	35.46	32.6	30.22	27.71	29.07
5	25.67	18.81	18.58	26.59	19.32	40.91	13.65	20.01
6	19.37	10.79	40.92	30.4	7.34	38.37	2.84	14.39
7	17.51	16.6	21.55	19.69	11.28	0.14	0.63	17.06
8	7.44	20.41	24.52	25.29	21.17	3.27	11.13	8.25
9	19.51	11.23	10.03	23.29	33.71	6.17	5.92	6.18
10	17.37	18.32	13.06	4.76	45.53	15.77	0.79	14.81
11	10.16	12.53	11.1	13.14	20.86	32.15	8.14	10.99
12	5.48	21.03	2.76	7.17	17.99	0.09	0.22	0.23
13	9.89	18.72	22.4	24.19	6.98	17.93	10.94	12.6
14	15.72	15.94	29.04	32.91	7.57	28.75	13.63	29.01
15	21.78	15.02	4.1	32.72	17.33	17.11	8.07	14.03
16	11.32	13.81	17.34	12.26	2.44	7.36	8.18	25.73
17	40.44	43.11	43.8	22	15.66	26.57	13.99	39.55
18	34.5	16.84	34.52	33.24	13.5	10.62	17.07	1.51
19	8.7	23.05	22.26	38.55	23.42	36.4	10.99	23.89
20	23.36	11.99	16.94	25.29	13.72	15.79	16.52	19.42
21	19.37	18.21	34.71	21.39	26.93	16.6	14	18.11
22	24.34	25.82	17.47	27.58	14.9	15.34	15.97	16.14
23	21.41	31.42	15.02	20.69	5.86	0.09	2.89	9.72
24	16.99	10.35	9.8	35.15	8.46	21.78	18.4	6.34
25	24.09	15.36	22.74	28.77	3.74	10.55	4.14	20.71
26	35.61	27.86	22.27	18.64	16.79	9.14	6.03	28.26
27	16.84	20.85	17.2	14.44	20.46	15.14	0.61	20.06
28	32.49	13.81	24.05	28.65	16.84	15.8	3.84	38.44
29	12.22	19.09	31.7	22.42	13.86	8	2.54	28.02

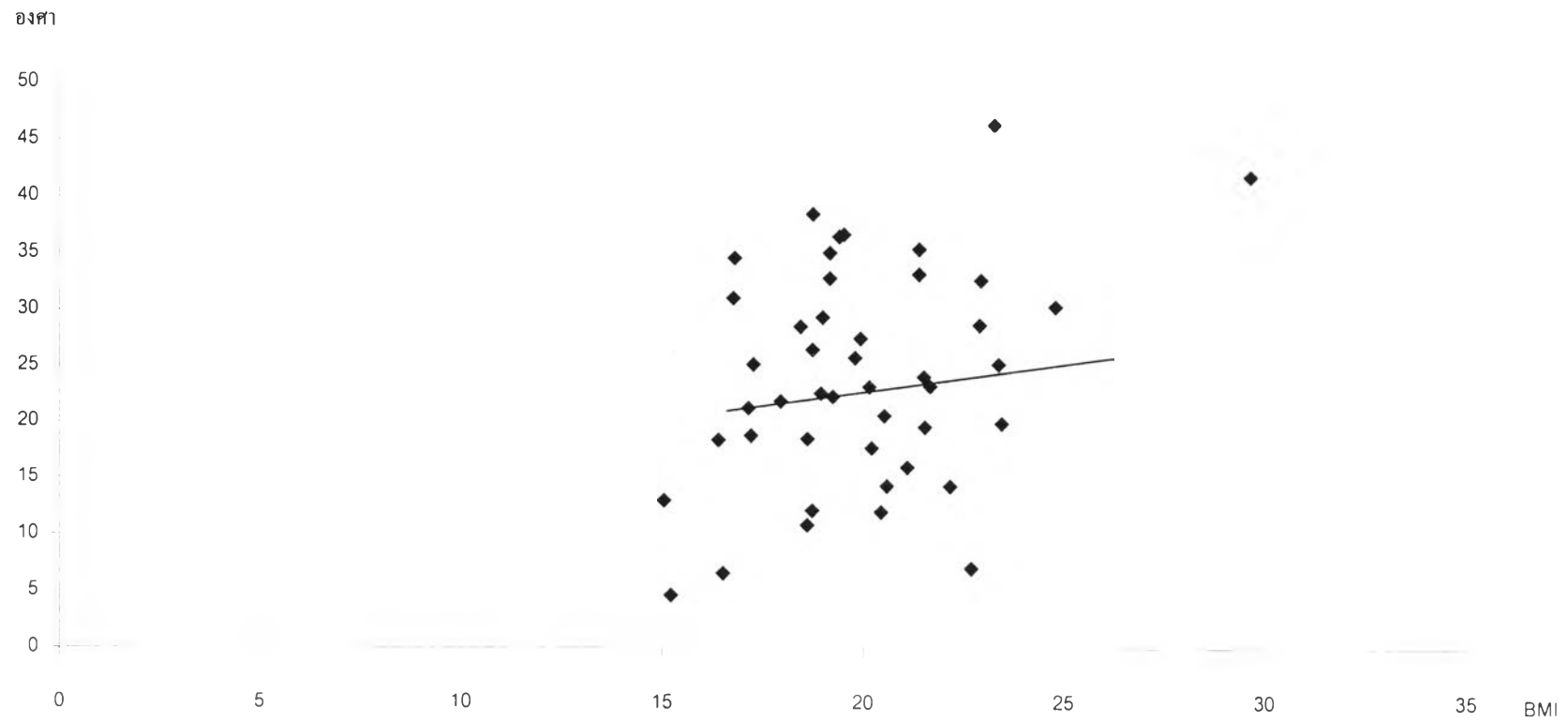
ตารางที่ 14 แสดงค่า Q angle ของอาสาสมัครที่วัดได้ในแต่ละระยะของการเดิน (ต่อ)

Subject no.	HS	FF	MST	HO	TO	AC	MSW	DC
30	30.52	22.92	25.37	46.35	37.49	0.15	4.02	16.46
31	30.66	11.99	27.73	18.52	12.69	11.28	13.98	14.31
32	32.03	15.49	16.54	18.91	14.65	0.14	5.6	15.17
33	41.04	20.28	20.19	34.67	17.03	36.3	11.16	28.65
34	25.14	15.56	19.48	22.71	21.7	17.55	10.37	21.19
35	22.54	21.1	21.66	12.14	7.04	3.03	0.11	7.47
36	28.84	24.52	29.11	29.47	9.82	7.53	0.68	1.78
37	18.55	24.64	30.58	6.72	9.95	21.76	8.22	12.01
38	21.48	20.72	22.58	25.87	15.58	11.07	10.72	13.63
39	22.11	40.84	27.59	41.84	40.07	18.84	16.13	31.34
40	26.45	16.72	21.75	10.96	10.68	9.8	2.5	19.56
41	18.17	17.2	12.11	23.33	8.05	19.32	1.77	20.55
42	23.86	30.26	8.6	17.81	12.71	8.55	23.98	17.22
43	24.43	22.03	18.23	14.39	8.58	9.1	30.26	32.71
44	9.61	28.32	28.32	20.01	12.36	0.68	5.84	5.88
45	18.3	11.15	16.13	36.57	15.65	8.86	6.72	12.47
Mean	21.81	20.46	21.83	24.20	17.38	15.65	10.12	18.08
SD	8.44	7.50	9.11	9.65	10.22	11.51	7.74	9.49

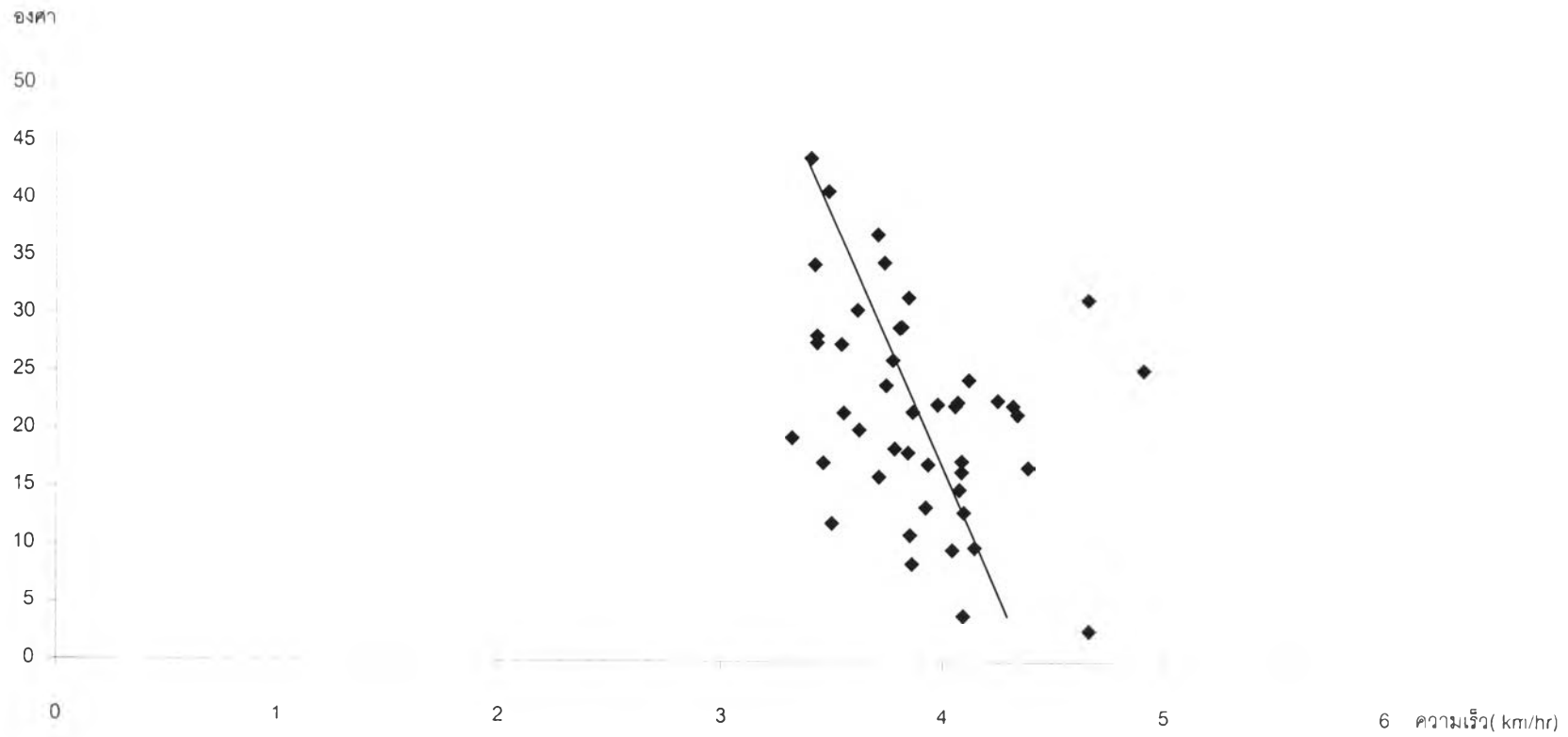
กราฟที่ 2 แสดงช่วงความเชื่อมั่นของค่า Q angle ใน 1 รอบการเดินปกติ



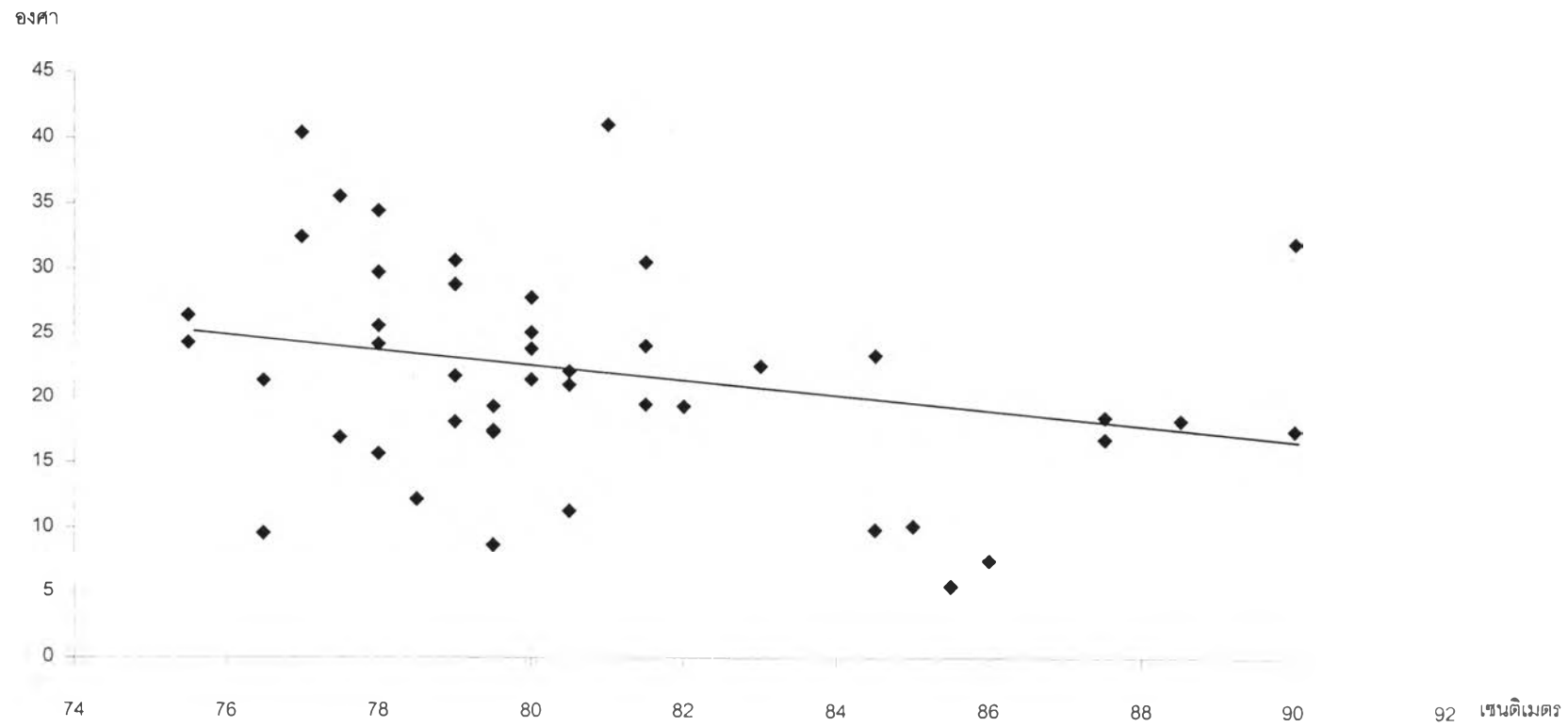
กราฟที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกาย(BMI)กับ Q angle ในระยะ heel off



กราฟที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วในการเดินกับ Q angle ในระยะ mid stance



กราฟที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวขา กับ Q angle ในระยะ heel strike





ประวัติผู้เขียน

นางสาวมนฤดี ชันต์ตระกูล เกิดเมื่อ 17 กุมภาพันธ์ 2513 จบการศึกษา
ระดับปริญญาตรี จาก คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยรังสิต เมื่อ พ.ศ 2535 และเข้า
ศึกษาต่อระดับปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ในหลักสูตร วิทยาศาสตร์การแพทย์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ 2536 ปัจจุบันเป็นอาจารย์ประจำ
ภาควิชากายภาพบำบัด คณะกายภาพบำบัดและเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยรังสิต