ผลทันทีของการติดไคเนซิโอเทปต่ออาการปวดและมุมงอข้อเข่าในท่าสควอช ในนักศึกษาหญิงที่มีอาการปวดเข่าทางด้านหน้า

The Immediate Effects of Kinesio Taping of Pain and Knee Squat of Patellofemoral Pain Syndrome of Female Student

นิภาพร ริโก[1*], อัจฉราพรรณ ช้างเขียว[2]

[1]คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

[2]คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

[*]Email : nichar_pt@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลทันทีของการติดไคเนซิโอเทปต่ออาการปวดเข่า และมุมงอข้อเข่าในท่าสควอช (squat) ในนักศึกษาหญิงที่มีอาการปวดเข่าทางด้านหน้า กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาหญิงมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติที่มีภาวะปวดเข่าทางด้านหน้าจำนวน 10 คน อายุเฉลี่ย 21.6±1.26 ปี ทั้งหมดจะได้รับการประเมินระดับความเจ็บปวดโดยใช้แบบประเมินระดับอาการปวด (Visual Analogue Scales) และความสามารถในการทำกิจกรรมโดยการยืนย่อเข่า และบันทึกผลเป็นองศาการเคลื่อนไหวของข้อเข่า จากนั้นทำการรักษาโดยการติดไคเนซิโอเทปด้วยเทคนิค Y- shape แล้วทำการประเมินระดับความเจ็บปวด และความสามารถในการทำกิจกรรมหลังการติดไคเนซิโอเทปทันที ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการติดไคเนซิโอเทปพบว่า ระดับความปวดในการเดินขึ้น-ลงบันได 12 ขั้น (p=0.000) และความสามารถในการทำกิจกรรม (p=0.000) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปผลการทดลองการติดไคเนซิโอเทป ในผู้ที่มีอาการปวดเข่าทางด้านหน้าสามารถลดอาการปวด และเพิ่มความสามารถในการทำกิจกรรมได้

คำสำคัญ : การติดไคเนซิโอเทป อาการปวดเข่าทางด้านหน้า

Abstract

The purpose of this study was to investigate the immediate effects of kinesiology taping on pain and knee squat in patellofemoral pain syndrome in female student. There were 10 participants diagnosed with patellofemoral pain syndrome and they are female student of Huachiew Chalermprakiet University. Participants were evaluated such as VAS (Visual Analogue Scales) and functional ability pre and post kinesio taping with Y technique immediately. The result showed significantly of VAS in 12x ascend and descend stairs (p=0.000) and functional ability of ROM of leg squatting (p=0.000). Conclusion of this study were found kinesio tape is a simple treatment that can reduce pain and improve functional activity in the patell ofemoral pain syndrome.

Keywords : Kinesio tape (KT), patellofemoral pain syndrome (PFPS)

บทนำ

อาการปวดเข่าทางด้านหน้า (patellofemoral pain syndrome: PFPS) เป็นอาการที่พบบ่อย มักจะเกิดในวัยหนุ่มสาวไปจนถึงวัยผู้ใหญ่ และพบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ในจำนวน 2 ใน 3 ของอัตราการเกิดโรค (Cocurn and Bartian, 2018: 96-108) โดยเกิดจากการตึงของ Iliotibial band และการอ่อนแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดเข่าโดยเฉพาะตัว oblique fiber ของกล้ามเนื้อ vastus medialis (VMO) (Osorio and Vario, 2013; 199-209) ส่งผลให้สะบ้าถูกดึงออกด้านนอกจนทำให้เกิดแรงเฉือน (shear force) ทางด้านนอกของเข่าที่มากเกินไป ทำให้มีอาการปวดเข่าทางด้านหน้า ซึ่งอาการปวดนี้จะเพิ่มมากขึ้น เมื่อมีการทำกิจกรรม เช่น การยืนย่อเข่า การวิ่ง และการขึ้นลงบันได (Norris, 2004) การรักษา PFPS ที่นิยมใช้โดยทั่วไปคือการใช้ยาลดปวด และยาต้านการอักเสบ (nonsteroidal) รวมทั้งการรับประทานยา และยาทาเฉพาะที่ซึ่งส่งผลข้างเคียงต่อร่างกาย และหากพบว่ามีรุนแรง จำเป็นต้องได้รับการผ่าตัด ซึ่งต้องใช้เวลาในการรักษา และพักฟื้นเป็นเวลานาน (Griffin, 1995) อาการปวดเข่าทางด้านหน้าสามารถบรรเทาได้โดยไม่ต้องใช้ยาแก้ปวด และการผ่าตัด อย่างการรักษาทางกายภาพบำบัด ซึ่งมีแนวทางประกอบไปด้วย การกระตุ้นไฟฟ้า (electrostimulation) การรักษาด้วยคลื่นเสียง (ultrasound) การรักษาด้วยคลื่นความร้อน (thermotherapy) การใส่อุปกรณ์พยุงเข่า (knee brace) หรือกายอุปกรณ์เสริมเท้า (Andrews and Harrelson, 2012) และเพิ่มการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กล้ามเนื้อ vastus medialis oblique และการยืดโครงสร้างทางด้านนอกของขา เพื่อเพิ่มความมั่นคง (stability) และดึงสะบ้าให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม (re-alignment) (Caine and Purcell, 2016) อย่างไรก็ดีวิธีการรักษาทางกายภาพบำบัดที่กล่าวมาทำให้ใช้เวลา และค่าใช้จ่ายในการรักษาจำนวนมาก นอกจากวิธีการรักษาดังกล่าวยังมีการรักษาที่เห็นผลทันที ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน และไม่มีผลข้างเคียงต่อร่างกาย นั่นคือการติดไคเนซิโอเทป ที่มีลักษณะบางและยืดหยุ่น เมื่อติดลงไปบนผิวหนังจะทำให้เกิดรอยย่นของเทปบนผิวหนัง (Pelter, 2016) จึงทำให้เกิดการแยกห่างของผิวหนังและกล้ามเนื้อผังพืด ส่งผลให้เพิ่มการไหลเวียนเลือดและน้ำเหลือง และลดแรงกระทำระหว่างกระดูกต้นขาและกระดูกสะบ้า ส่งผลให้ปวดลดลง (Gibbons, 2016) การติดไคเนซิโอเทปเป็นวิธีการรักษาที่ง่าย ไม่ยุ่งยาก ปลอดภัย สะดวกต่อการใช้งาน และยังไม่การศึกษาเกี่ยวกับไคเนซิโอเทปในไทย ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการติดไคเนซิโอเทปต่ออาการปวดและมุมงอข้อเข่าในท่าสควอช (squat) ในนักศึกษาหญิงที่มีอาการปวดเข่าทางด้านหน้า

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย (Objectives)

เพื่อศึกษาผลของการติดไคเนซิโอเทปต่ออาการปวดและมุมงอข้อเข่าในท่าสควอช (squat) ในนักศึกษาหญิงที่มีอาการปวดเข่าทางด้านหน้า

วิธีการวิจัย

รูปแบบงานวิจัยเป็นงานวิจัยกึ่งทดลอง (quasi - experimental research) มีอาสาสมัครเป็นผู้ที่มีอาการปวดเข่าด้านหน้า จำนวน 10 คน จากการทำวิจัยนำร่อง (pilot) โดยการติดเทปในอาสาสมัครที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงที่มีอาการปวดเข่าทางด้านหน้าจากการเล่นกีฬา จำนวน 4 คน และคำนวณกลุ่มตัวอย่างจากโปรแกรม G-power สามารถคำนวณกลุ่มตัวอย่างได้ 10 คน

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria)

1. เพศหญิง อายุ 18-25 ปี
2. มีอาการปวดเข่าทางด้านหน้า (patellofemural pain syndrome) จากการเล่นกีฬาภายในระยะเวลา 6 เดือน
3. ปวดเข่าขณะเดินขึ้น-ลงบันได ที่ระดับอาการปวด 1-5 จากคะแนนเต็ม 10

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. มีภาวะข้อเข่าเสื่อม (Osteoarthritis of knee) ภายใน 3 เดือน
2. เป็นโรครูมาตอยด์ที่ข้อเข่า (Rheumatoid arthritis)
3. มีข้อเข่าผิดรูปอย่างรุนแรง (Genu varum, Genu valgum และ Recurvatum)
4. มีประวัติการผ่าตัดที่บริเวณเข่า

ขั้นตอนการทำวิจัย

1. จริยธรรมเลขที่ อ.487/2559 ณ วันที่ 2 พฤศจิกายน 2559
2. ประชาสัมพันธ์ผ่านโปสเตอร์เชิญชวนนักศึกษาที่มีอาการปวดเข่าทางด้านหน้าเข้าร่วมงานวิจัย
3. เมื่อได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน แล้ว ผู้เข้าร่วมวิจัยทำแบบประเมิน แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป และลงนามในแบบยินยอมการเข้าร่วมงานวิจัย
4. ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการประเมินระดับความปวดด้วย VAS ขณะขึ้นลงบันได 12 ขั้น และ การวัดองศาการเคลื่อนไหวของข้อเข่าในท่า squat ก่อนและหลังการติดไคเนซิโอเทปทันทีบันทึกข้อมูลในแบบบันทึก โดยใช้ผู้ประเมินระดับความปวดและองศาการเคลื่อนไหวคนเดียวตลอดการวิจัย
5. ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการติดไคเนซิโอเทปยี่ห้อล็อคเทป (rock tape) ด้วยเทคนิค Y เทคนิค โดยใช้ผู้ติดเทปคนเดียวตลอดการวิจัย
6. นำข้อมูลที่ได้ มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

วิธีการติดเทปด้วยเทคนิค Y-shape

1. ทำความสะอาดผิวหนังด้วยทิชชูเปียก
2. ติดไคเนซิโอเทปที่ต้นขาด้านหน้าจากปุ่มกระดูกนูนด้านหน้าสะโพก (ASIS) ลงไป 10 เซนติเมตร โดยจุดเริ่มต้นไม่มีแรงดึงเทป จากนั้นดึงเทปด้วยแรง 10 เปอร์เซ็นต์ จนถึงขอบบนของกระดูกสะบ้า
3. การติดเทปหางตัว Y ให้แรงดึงด้านในและด้านด้านนอก 75 เปอร์เซ็นต์ โค้งตามขอบของสะบ้า
4. ปลายทั้งสองของตัว Y ให้ติดจากขอบล่าง patella ลงมา 5 เซนติเมตร โดยไม่มีแรงดึงเทป (ดังรูปที่ 1)

รูปที่ 1 การติดเทปเทคนิค Y

แบบทดสอบในงานวิจัย

1. แบบประเมินระดับอาการปวด (visual analogue scale; VAS) ขณะเดินขึ้นลงบันได 12 ขั้นกำหนดให้เส้นตรงที่มีความยาวเท่ากับ 10 เซนติเมตร โดย 0 คือไม่ปวดเลยและ 10 คือปวดมากที่สุด ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยใช้ดินสอขีดระดับอาการปวด เริ่มจาก 0 และผู้วิจัยทำการวัดระดับอาการปวดโดยใช้ไม้บรรทัด และบันทึกค่าที่ได้เป็นเซนติเมตร
2. การทดสอบความสามารถในการทำกิจกรรมโดยการทำท่า squat วิธีการทดสอบคือให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยทำท่า squat ไปในตำแหน่งที่เริ่มปวด คงค้างไว้ ผู้วิจัยทำการวัดองศาข้อเข่าโดยใช้โกนิโนมิเตอร์วัดเพียงครั้งเดียว และบันทึกค่าที่ได้เป็นองศา (ดังรูปที่ 2)

รูปที่ 2 การทดสอบความสามารถในการทำกิจกรรม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การศึกษาครั้งนี้ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ ระดับอาการปวดเข่า และองศาข้อเข่าขณะ squat

2. ทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลด้วย Shapiro-Wilk พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติ

3. เปรียบเทียบระดับอาการปวดการเดินขึ้น-ลงบันได 12 ขั้น และองศาข้อเข่าขณะ squat โดยจะเปรียบเทียบก่อนและหลังติดไคเนซิโอเทป โดยสถิติที่ข้อมูลไม่เป็นอิสระต่อกัน ใช้การวิเคราะห์ค่าที หรือ dependent t- test

4. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$

ผลการวิจัย

พบว่าผู้ที่มีอาการปวดเข่าทางด้านหน้าเพศหญิงในมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 10 คน มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 21.6 ± 1.26 ปี ส่วนสูงเฉลี่ยเท่ากับ 159.5 ± 5.84 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 54.7 ± 8.26 กิโลกรัม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ที่มีอาการปวดเข่าทางด้านหน้าเพศหญิงในมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ข้อมูลทั่วไป (n=10)	mean	SD
อายุ (ปี)	21.60	1.26
ส่วนสูง (cm)	159.50	5.84
น้ำหนัก (Kg)	54.70	8.26

ผลทันทีของระดับความเจ็บปวด (VAS) และมุมงอข้อเข่าในท่า squat ด้วยการวิเคราะห์ค่าที (dependent t-test) ก่อนและหลังการติดไคเนซิโอเทปทันที พบว่ามีระดับความเจ็บปวดของเข่าทางด้านหน้าก่อนการติดไคเนซิโอเทปมีค่าเฉลี่ย 2.66 ± 0.33 ระดับความเจ็บปวดของเข่าทางด้านหน้าหลังการติดไคเนซิโอเทปมีค่าเฉลี่ย 1.3 ± 0.29 การวิเคราะห์ค่าทีเท่ากับ 0.000 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และมุมงอข้อเข่าในท่า squat ก่อนการติดไคเนซิโอเทปมีค่าเฉลี่ย 72 ± 2.38 องศา และมุมงอข้อเข่าในท่า squat หลังการติดไคเนซิโอเทปมีค่าเฉลี่ย 83.50 ± 2.36 องศา การวิเคราะห์ค่าทีเท่ากับ 0.000 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ค่าที (dependent t-test) เปรียบเทียบระดับอาการปวดและองศาข้อเข่าขณะ squat ก่อนและหลังการติดไคเนซิโอเทป

ข้อมูล (n=10)	$mean_{ก่อน}$	$SD_{ก่อน}$	$mean_{หลัง}$	$SD_{หลัง}$	t	P value
VAS	2.66	0.33	1.30	0.29	7.846	0.000*
Knee squat	72.0	2.38	83.50	2.36	- 6.866	0.000*

*p< 0.05

อภิปรายผล

ผลทันทีของการติดไคเนซิโอเทปของระดับความเจ็บปวดเข่า ด้วยการวิเคราะห์ค่าที (t-test dependent) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แสดงให้เห็นว่าการติดไคเนซิโอเทปช่วยลดอาการปวดได้ อาจลดปวดผ่านกลไกปิดประตู หรือ gate control theory ดังงานวิจัยของ Christou (2004; 495-504) ที่พบว่าการติดเทปไปบนผิวหนังจะไปกระตุ้นเส้นประสาทขนาดใหญ่ เกิดการยับยั้งการส่งกระแสประสาทจากไขสันหลัง (spinal cord) บริเวณ substantiagelatinosa cell (SG) ทำให้อาการปวดลดลง สอดคล้องกับงานวิจัย Lee (2012; 153-156) ที่ศึกษาผลของไคเนซิโอเทปในผู้ชายจำนวน 15 คนที่มีอาการปวดเข่าทางด้านหน้า หรือ patellofemoral pain syndrome (PFPS) อายุเฉลี่ย 23 ปี ความสูงเฉลี่ย 155 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 71.47 กิโลกรัม ทดสอบระดับความปวดโดยใช้ VAS ของกลุ่มที่ติดไคเนซิโอเทปเทียบกับกลุ่มที่ไม่ติดเทปพบว่า ผลการทดลองพบว่าการติดไคเนซิโอเทป

ระดับอาการปวดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$ เพราะการติดไคเนซิโอเทปลงไปบนผิวหนังจะทำให้เกิดรอยย่นของเทปบนผิวหนัง จึงทำให้เกิดการแยกห่างของผิวหนัง และกล้ามเนื้อพังผืดส่งผลให้เกิดการไหลเวียนเลือด และน้ำเหลืองเพิ่มขึ้นทำให้อาการปวดลดลง

ผลทันทีของการติดไคเนซิโอเทปต่อมุมงอข้อเข่าในท่า squat มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยเกิดจากผู้ที่มีอาการปวดเข่าด้านหน้ามักมีตำแหน่งของสะบ้าที่เคลื่อนออกด้านนอก ทำให้เมื่อเคลื่อนไหวหรืองอเข่าเกิดการเสียดสีของผิวหน้ากระดูกจึงทำให้มีอาการปวด เมื่อมีอาการปวดจึงส่งผลให้การทำงานของเข่าลดลง ดังนั้นการติดไคเนซิโอเทปอาจเกิดการปรับกระดูกสะบ้าให้กลับไปด้านในข้อเข่าในตำแหน่งเหมาะสม ทำให้ลดแรงกระทำต่อกระดูกต้นขาและสะบ้า อาการปวดจึงลดลง (Gibbons, 2016) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Aytar (2011; 135-142) ศึกษาเกี่ยวกับการรักษาผู้ป่วยที่มี Patellofemoral pain syndrome (PFPS) โดยคัดเลือกผู้ป่วยหญิงจำนวน 22 คน อายุเฉลี่ย 24.1±3.2 ปี ที่ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มติดเพื่อการรักษา (Kinesio tape) และกลุ่มติดเทปหลอก (placebo kinesio taping) ประเมินผลก่อนและหลังการรักษา 45 นาที ผลการทดลองพบว่ากลุ่มติดไคเนซิโอเทปเพื่อการรักษามีระดับความปวดลดลงและความสามารถในการทำกิจกรรมเพิ่มขึ้น เนื่องจากการติดไคเนซิโอเทปจะช่วยกระตุ้นตัวรับความรู้สึกที่ผิวหนัง หรือ cutaneous mechanoreceptors ทำให้ส่งสัญญาณประสาทไปได้เร็วอาการปวดจึงลดลง เมื่ออาการปวดลดลงความสามารถในการทำกิจกรรมจึงเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ Kuru (2012; 385-392) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการติดไคเนซิโอเทปต่ออาการปวดและความสามารถในการทำกิจกรรม ในผู้ป่วยที่มี patellofemoral pain จำนวน 30 คน ผลการทดลองพบว่าการติดไคเนซิโอเทปมีผลกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อเข่าด้านในหรือ vastus medialis oblique ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่ดึงสะบ้าเข้าด้านใน การกระตุ้นดังกล่าวผ่านผิวสัมผัส (tactile input) และมีผลไปเปลี่ยนแปลงแรงในการทำงานของกล้ามเนื้อให้เพิ่มขึ้น จึงทำให้เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ vastus medialis oblique เมื่อมีแรงเพิ่มขึ้นอาการปวดจึงลดลง แต่อย่างไรก็ดีการติดไคเนซิโอเทปเป็นเพียงการรักษาระยะสั้น ผลของการรักษาคงอยู่ไม่นาน หากต้องการฟื้นฟูและรักษาให้อาการปวดเข่าด้านหน้ามีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ควรออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพื่อให้มีแรงของกล้ามเนื้อดึงสะบ้าให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ควบคู่กับการยืดกล้ามเนื้อหรือเนื้อเยื่อด้านนอกของเข่า เพื่อให้เนื้อเยื่อด้านนอกคลายตัว (Norris, 2004)

จากการศึกษาผลทันทีของการติดไคเนซิโอเทปต่ออาการปวดและความสามารถในการทำกิจกรรมในนักศึกษาหญิง มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ที่มีอากาปวดเข่าทางด้านหน้า พบว่าอาการปวดเข่าทางด้านหน้าลดลงทันทีหลังการติดไคเนซิโอเทปและมุมงอเข่าในท่า squatเพิ่มขึ้นส่งผลให้สามารถในการทำกิจกรรมเพิ่มขึ้นด้วย ทางคณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้มีประโยชน์ต่อผู้ที่มีอาการปวดเข่าทางด้านหน้า สามารถให้ผลทันที และไม่มีผลข้างเคียงต่อร่างกาย รวมถึงเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องการศึกษาในลำดับต่อไป

ประโยชน์ที่ได้จากงานวิจัย

1. สามารถนำเทคนิคการติดไคเนซิโอเทป ไปใช้เพื่อลดอาการปวดและมุมงอเข่าในท่า squatในผู้ที่มีอาการปวดเข่าด้านหน้าได้

2. สามารถใช้เป็นแนวทางในการศึกษาแนวทางการรักษาอาการปวดเข่าด้านหน้าในอนาคตต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนวัสดุและอุปกรณ์รวมถึงสถานที่จากคณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

เอกสารอ้างอิง

Coburn SL, Bartian CJ, Filbay SR, et al. (2018) “Quality of life in individuals with patellofemoral pain: A systematic ewview including meta-analysis” Physical therapy in sport. (33) : 96-108.

Osorio JA, Vario GL, Rozea GD, et al. (2013) “The effects of two therapeutic patellofemoral taping techniques on strength, endurance and pain responses” Physical therapy in sport. (14) : 199-206.

Norris C. (2004) Sport injuries diagnosis and Management. 3rd ed. Butterworth Heinemann.

Griffin LY. (1995) Rehabilitation of the injured knee, 2nd ed, Missouri : Mosby.

Andrews J., Harrelson GL. And Wilk KE (2012) Physical rehabilitation of the injured athlete. 4th ed. Elsevier Saunders.

Caine D. and Purcell L. (2016) Injury in pediatric and adolescent sports, epidemiology, treatment and prevention. Springer.

Pelter S. (2016) Kinesiology taping for beginners. Methods and Techniques to overcome aches, Strain and pain for athletes and everyone. USA.

Gibbons J. (2014) A practical guide to kinesiology taping. UK: Lotus publishing.

Christou E.A.: patellar taping increase vastus medialis oblique activity in the presence of patellofemoral pain. J Electromyogr Kinesio. 2004; 14: 495-504.

Lee C.R., Dong Y.L., Hyun S.J., Moon H.L. The effects of kinesio taping on VMO and VL EMG activities during stair ascent and descent by persons with patellofemoral pain: a preliminary study. J. Phys. Ther. Sci 2012; 24: 153-156.

Aytar A., Ozunlu N., Baltaci G., Oztop P., Karatas M. Initial effects of kinesio taping in patients with patellofemoral pain syndrome. Isokinetics and Exercise 2011; 19: 135-142.

Kuru T., Yaliman A., Dereli E.E. Comparison of efficiency of kinesio taping and electrical stimulation in patients with patellofemoral pain syndrome. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica. 2012; 5: 385-392.