

การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่
สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN ORTHOPAEDIC SHOES TO
PREVENT PRESSURE SORES FOR PEDIATRIC PATIENTS WITH CLUBFOOT

กมลชนก ธนวงศ์ทองดี
KAMOLCHANOK THANAWONGTONGDI

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2560

KMITL-2017-AR-M-004-039

การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่
สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN ORTHOPAEDIC SHOES TO
PREVENT PRESSURE SORES FOR PEDIATRIC PATIENTS WITH CLUBFOOT

กมลชนก ธนวงศ์ทองดี

KAMOLCHANOK THANAWONGTONGDI

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2560

KMITL-2017-AR-M-004-039

THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN ORTHOPAEDIC SHOES
TO PREVENT PRESSURE SORES FOR PEDIATRIC PATIENTS
WITH CLUBFOOT

KAMOLCHANOK THANAWONGTONGDI

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF ARCHITECTURE PROGRAM IN INDUSTRIAL DESIGN
FACULTY OF ARCHITECTURE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2017
KMITL-2017-AR-M-004-039

COPYRIGHT 2017

FACULTY OF ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกัน
	แผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก
นักศึกษา	นางสาวกมลชนก ธนวงศ์ทองดี
รหัสประจำตัว	57602033
ปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การออกแบบอุตสาหกรรม
พ.ศ.	2560
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.ญาดา ชวาลกุล

บทคัดย่อ

การสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าทำให้ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกเกิดผลข้างเคียงด้านแผลกดทับและเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยเกิดความไม่สบายกายขณะใช้งาน การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก 2) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของรองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกและ 3) เพื่อสอบถามความพึงพอใจของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกที่มีต่อรูปแบบรองเท้าที่ผู้วิจัยพัฒนาด้วยการสัมภาษณ์ข้อมูลจากผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกจำนวน 9 คน นำผลมาวิเคราะห์และสรุปเป็นแนวทางการพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้า โดยทดสอบเปรียบเทียบการใช้งานระหว่างผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ที่ผู้วิจัยออกแบบ จากการวัดค่าแรงกดเท้าด้วยอุปกรณ์ตรวจวัดแรงกดและทดสอบการใช้งานกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คนเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการใช้งาน ผลการวิจัยพบว่า ผู้วิจัยออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าโดยนำหลักการลดแรงกดทับที่แผล (Off-loading technique) วิธีกระจายแรงกดแบบสมดุลอกแบบทิศทางแรงกดจากรองเท้าตัดรูปเท้าผ่านสายผูกมัด 4 ทิศทางในตำแหน่งส่วนหลังเท้าและออกแบบส่วนผูกมัดเท้าส่วนที่สองในตำแหน่งข้อเท้าเพื่อเฉลี่ยแรงกดจากการสวมใส่ ผู้วิจัยออกแบบรูปลักษณะภายใต้แนวคิด (Together as one) “เป็นหนึ่งเดียวกับร่างกาย” โดยคำนึงถึงการสร้างรูปลักษณะใหม่ที่ลดความรู้สึกด้านลบด้วยการเปรียบเทียบรูปลักษณะของรองเท้าแฝงความหมายกับสิ่งอื่น จากการทดสอบด้านแรงกดพบว่า ผลตรวจวัดค่าเฉลี่ยแรงกดเท้าจากรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบอยู่ในเกณฑ์ระดับปกติ 2 จาก 3 รายการ และค่าเฉลี่ยทั้งหมดดีกว่ารองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิมสอดคล้องกับการทดสอบด้านการใช้งานพบว่า ผลการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบในเวลา 1 ชั่วโมงพบแผลกดทับระดับ 1 ปรากฏ

รอยแดงที่เท้าในกลุ่มตัวอย่างเพียงคนเดียวซึ่งดีกว่ารองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิมที่ทดสอบในเวลา
เท่ากันพบผลกดทับระดับ 1 ปรากฏรอยแดงที่เท้าในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 คนและผู้ปกครองมีความพึง
พอใจต่อรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบในระดับดีมาก

Thesis	The design and development of an orthopaedic shoes to prevent pressure sores for pediatric patients with clubfoot.
Student	Ms. Kamolchanok Thanawongthongdi
Student ID	57602033
Degree	Master of Architecture
Program	Industrial Design
Year	2017
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Yada Chavalkul

ABSTRACT

Wearing orthopedic shoes causes side effect in club foot pediatric patients i.e. pressure sores, which is a problem that causes physical discomfort to patients while using. The objectives of this research were 1) To design and develop orthopedic shoes to protect against pressure sores for club foot pediatric patients, 2) To test the effectiveness of orthopedic shoes in preventing pressure sores when worn for club foot pediatric patients and 3) To survey satisfaction of parents with club foot pediatric patients toward the orthopedic shoes developed by the researcher. This was done by conducting interviews with 9 parents of club foot pediatric foot patients for the information to be summarized for the development of orthopedic shoes by comparative testing between the original product and the one designed by the researcher from foot pressure measurement with pressure measuring instrument. Pressure sore from the products designed testing by the researcher were also conducted on 3 users.

From the research results, it was found that orthopedic shoes designed by the researcher based on the off-loading technique, balanced pressure directional design pressure from orthopedic shoes through a four-way strapping in the back of the foot and the second strap was designed to be for the ankle to average the pressure of wearing. The researcher designed the product based on the concept of "Together as one" by taking into account the creation of a new look to reduce the deep negative feelings by making the look of the shoe to imply hidden meaning with something else. From the

pressure test, it was found that the results of the pressure from orthopedic shoes designed by the researchers was on the normal level of 2 out of 3 and the average was better than the original orthopedic shoes. This is consistent with the result of the tests on usage that found that wearing the orthopedic shoes designed by the researcher for an hour resulted in 1 red mark in only 1 sample, which is better than the original orthopedic shoes that were also tested and resulted in the red mark being in all 3 samples. The parent satisfaction toward the orthopedic shoes designed by the researcher was also in a very high level.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้จะสำเร็จลุล่วงไปไม่ได้หากขาดผู้สนับสนุนและผู้เสียสละให้ความรู้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.บรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาท่านแรกและขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ญาดา ชวาลกุล ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาคอยให้คำชี้แนะให้ข้าพเจ้าดำเนินการวิจัยไปอย่างมีประสิทธิภาพและสั่งสอนให้ข้าพเจ้าเป็นคนดีและปฏิบัติต่อผู้อื่นด้วยความดี

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.เกษมรัสมิ์ วิวิตรกุลเกษม อาจารย์ผู้สอนและให้ความกรุณาเป็นกรรมการผู้ควบคุมการสอบทั้งการสอบหัวข้อ และสอบจบวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผศ.พรเทพ เลิศเทวศิริ ผู้ให้ความกรุณาเป็นกรรมการผู้ควบคุมการสอบสอบจบวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณแม่ประกาย และพ่อเจียมที่ให้ความรัก ความเชื่อมั่นและให้กำลังใจในการเรียนครั้งนี้พร้อมกับครอบครัวที่ให้กำลังใจเช่นเดียวกัน

ขอขอบพระคุณพี่ใหม่ที่ให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ ให้กำลังใจและให้คำปรึกษา

ขอขอบพระคุณเพื่อนปริญญาโทปี 57 การออกแบบอุตสาหกรรม ที่อยู่ด้วยกันให้ความรักและให้กำลังใจทั้งคำปรึกษาเรื่องเรียนและชีวิตส่วนตัว และครอบครัว M.ID ทุกท่านที่ให้กำลังใจและการช่วยเหลือทุกอย่าง

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆ ทั้งหมดที่ให้กำลังใจและการช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกและผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ที่ให้คำแนะนำและข้อมูลกับข้าพเจ้ากระทั่งงานวิจัยครั้งนี้ลุล่วงและประสบความสำเร็จไปด้วยดี

กมลชนก ธนวงศ์ทองดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	I
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	X
สารบัญภาพ.....	XII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 คำถามของการวิจัย.....	5
1.3 วัตถุประสงค์.....	5
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.5 ขั้นตอนการวิจัย.....	8
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	8
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
1.8 นิยามศัพท์.....	9
1.9 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	9
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.1 ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	11
2.1.1 ลักษณะผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	11
2.1.2 พยาธิสภาพกำเนิดโรคเท้าปุก.....	15
2.1.3 การรักษาโรคเท้าปุกโดยวิธีพอนเซตี.....	16
2.1.4 ผลกระทบจากโรคเท้าปุก.....	25
2.2 รองเท้าตัดรูปเท้า.....	26
2.2.1 ความหมายและประเภทกายอุปกรณ์เสริม.....	26
2.2.2 กระบวนการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้า.....	31
2.3 แนวทางการป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า.....	36
2.3.1 ความหมายและประเภทแผลกดทับ.....	36
2.3.2 แนวทางการป้องกันแผลกดทับ.....	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.3 ทิศทางการเคลื่อนไหวของเท้าที่ส่งผลต่อการเกิดแรงเสียดทาน.....	39
2.3.4 อุปกรณ์ตรวจวัดแรงกดเพื่อพิจารณาการเกิดแผลกดทับ.....	41
2.4 การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าสำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	43
2.4.1 ประเภท ลักษณะรองเท้าตัดรูปเท้า.....	43
2.4.2 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงรองเท้าตัดรูปเท้า.....	44
2.5 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	52
2.5.1 หลักการลดแรงกดทับที่แผล.....	52
2.5.2 ชีวกลศาสตร์.....	57
2.5.3 การออกแบบที่ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง.....	60
2.5.4 การยศาสตร์เด็ก.....	62
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	70
2.6.1 งานวิจัยในประเทศ.....	70
2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ.....	72
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	74
3.1 รูปแบบและขั้นตอนการวิจัย.....	74
3.2 ข้อมูลการวิจัย.....	76
3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	78
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการสร้างและการตรวจสอบประสิทธิภาพ.....	79
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	84
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	95
3.7 การสรุปและอภิปรายผล.....	86
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์.....	87
4.1 แบบสัมภาษณ์และสอบถามสภาพปัญหาของรองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับ ขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	87
4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	87
4.1.2 ผลวิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์สภาพปัญหาการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า..	91

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 ผลการพิจารณาในการการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	102
4.2.1 ข้อพิจารณาในการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้า.....	102
4.2.2 ผลการพัฒนาและประเมินการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้า.....	107
4.3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพรองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	121
4.3.1 ผลการทดสอบตรวจวัดประสิทธิภาพแรงกดจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า.....	121
4.3.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพรองเท้าตัดรูปเท้า.....	125
4.3.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้า.....	128
4.4 ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	134
5. สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	137
5.1 สรุปผล.....	137
5.1.1 วัตถุประสงค์ข้อที่ 1.....	137
5.1.2 วัตถุประสงค์ข้อที่ 2.....	142
5.1.3 วัตถุประสงค์ข้อที่ 3.....	143
5.2 การอภิปรายผล.....	143
5.2.1 การป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าสำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	144
5.2.2 การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	143
5.2.3 การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้งานระหว่างรองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิมและรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ.....	146
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	147
5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้.....	148
5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป.....	147

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.3.3 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงวิจัย.....	149
บรรณานุกรม.....	150
ภาคผนวก.....	153
ภาคผนวก ก. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ.....	154
ภาคผนวก ข. เอกสารขอความอนุเคราะห์ที่ใช้ในงานวิจัย.....	156
ภาคผนวก ค. ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	164
ภาคผนวก ง. เนื้อหาประกอบบทที่ 4.....	181
ประวัติผู้เขียน.....	195

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 วิธีแยกประเภทผู้ป่วยเท้าปุกแบบแท้และเท้าปุกแบบเทียม.....	13
2.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดโรคเท้าปุก.....	16
2.3 วิเคราะห์ร่องเท้าตัดรูปเท้าที่ใช้รักษาผู้ป่วยโรคเท้าปุก.....	44
2.4 วิเคราะห์หลักขวางที่ใช้รักษาผู้ป่วยโรคเท้าปุก.....	48
2.5 วิเคราะห์เปรียบเทียบร่องเท้าตัดรูปเท้าทั้ง 4 รูปแบบ.....	50
2.6 ผลการเปรียบเทียบหลักขวาง 3 รูปแบบ.....	51
2.7 วิเคราะห์วิธีการแก้ไขแผลกดทับ.....	54
2.7 แสดงสัดส่วนตำแหน่งเท้าและไหล่ของเด็กผู้หญิงไทย อายุระหว่าง 1 ปี - 4 ปี.....	68
2.8 แสดงสัดส่วนตำแหน่งเท้าและไหล่ของเด็กผู้ชายไทย อายุระหว่าง 1 ปี - 4 ปี.....	69
4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	88
4.2 รูปแบบร่องเท้าตัดรูปเท้าที่ได้รับความนิยมในการสวมใส่.....	91
4.3 ผลสัมฤทธิ์ข้อมูลสภาพปัญหาและผลกระทบจากการใช้ร่องเท้าตัดรูปเท้า.....	93
4.4 ผลการสัมฤทธิ์ข้อมูลการใช้งานร่องเท้าตัดรูปเท้า.....	96
4.5 ผลสัมฤทธิ์ข้อมูลรูปลักษณะร่องเท้าตัดรูปเท้า.....	98
4.6 ผลสัมฤทธิ์ข้อมูลวัสดุผลิตร่องเท้า.....	100
4.7 ความต้องการออกแบบของกลุ่มผู้ใช้งาน (Design Need).....	104
4.8 ข้อกำหนดในการออกแบบที่สอดคล้องกับกระบวนการรักษาโรคเท้าปุก (Design Criteria).....	104
4.9 รายการข้อคำถามเพื่อประเมินการออกแบบร่องเท้าตัดรูปเท้าครั้งที่ 1.....	107
4.10 รายการข้อคำถามเพื่อประเมินการออกแบบร่องเท้าตัดรูปเท้าครั้งที่ 2	114
4.11 ประเมินรูปแบบร่องเท้าตัดรูปเท้าตามกรอบข้อกำหนดการออกแบบ.....	117
4.12 ผลการชั่งน้ำหนักเปรียบเทียบระหว่างร่องเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิมและร่องเท้าตัดรูป เท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ.....	123
4.13 ผลการทดสอบแรงกดจากเท้าโดยอุปกรณ์วัดแรงกด.....	125
4.14 ผลการประเมินประสิทธิภาพร่องเท้าตัดรูปเท้าโดยผู้เชี่ยวชาญด้านศัลยศาสตร์กระดูก และข้อในเด็ก.....	126
4.15 ผลการเปรียบเทียบการทดสอบประสิทธิภาพการสวมใส่ร่องเท้าตัดรูปเท้าระหว่าง ร่องเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิมและร่องเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ.....	129

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.16 ผลการเปรียบเทียบผลข้างเคียงด้านกายภาพจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า รูปแบบเดิมและรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ.....	133
4.17 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็ก...	134
ง.1 ข้อมูลผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	182
ง.2 วัสดุตัวส่วนผู้กรัดชั้นที่ 1 ในรองเท้าตัดรูปเท้า.....	189

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ลักษณะเท้าปุกแบบแท้.....	2
1.2 รองเท้าตัดรูปเท้า Markell brace.....	2
1.3 รองเท้าตัดรูปเท้า 4 รูปแบบ.....	4
1.4 กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	9
2.1 ลักษณะเท้าปุก.....	11
2.2 การยศาสตร์เท้าผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกมมบบน.....	12
2.3 ประเภทโรคเท้าปุก.....	13
2.4 การรักษาโรคเท้าปุกด้วยวิธีพอนเซตี.....	19
2.5 ภาพการเตรียมความพร้อมก่อนรักษา.....	20
2.6 วิธีพันเฝือก.....	20
2.7 ผู้ป่วยสวมใส่เฝือกเพื่อตัดเท้า.....	21
2.8 วิวัฒนาการผลจากการใส่เฝือก.....	22
2.9 ภาพส่วนหน้าของกระดูกเท้า.....	22
2.10 ภาพตัดร่องเท้าตัดรูปเท้าขณะสวมใส่ร่วมกับเท้าผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	24
2.11 ลักษณะการสวมใส่เหล็กขวาง.....	24
2.12 เหล็กขวางสำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	24
2.13 ขนาดร่องเท้าตัดรูปเท้าสำหรับรักษาตามกระบวนการพอนเซตี.....	25
2.14 รองเท้าสำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	27
2.15 กายอุปกรณ์พยุงเท้าชนิดเคลื่อนไหวได้.....	28
2.16 กายอุปกรณ์พยุงเท้า.....	28
2.17 โครงสร้างร่องเท้าตัดรูปเท้า.....	30
2.18 โครงสร้างภายในร่องเท้าตัดรูปเท้า.....	30
2.19 ขั้นตอนการตัดร่องเท้าตัดรูปเท้า.....	31
2.20 ขั้นตอนการวัดเท้าบนกระดาษ.....	32
2.21 ตำแหน่งการวัดเท้า.....	32
2.22 ลักษณะนิ้วเท้าที่ยาวที่สุด.....	33
2.23 ขั้นตอนเย็บประกอบร่องเท้าตัดรูปเท้า.....	34
2.24 ทิศทางการเคลื่อนไหวของเท้าโดยไม่ได้สวมใส่ร่องเท้าตัดรูปเท้า.....	39

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.25 ทิศทางการเคลื่อนไหวของเท้าโดยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า.....	40
2.26 ทิศทางการเคลื่อนไหวของเท้าโดยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า.....	41
2.27 อุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด (force sensor).....	42
2.28 อุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด (force sensor).....	42
2.29 วิธีใช้งานอุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด.....	43
2.30 รองเท้าตัดรูปเท้า รพ.จุฬาลงกรณ์และเหล็กราง Dennis Brown Bar	44
2.31 รองเท้าตัดรูปเท้าผลิตโดย Jeff Yang และ Ian Connolly.....	45
2.32 รองเท้าตัดรูปเท้าแบบหมุด.....	45
2.33 รองเท้าตัดรูปเท้าผลิตโดย.....	45
2.34 รองเท้าตัดรูปเท้า Mitchell shoes and Ponseti Bar.....	45
2.35 กายอุปกรณ์เสริมรองเท้าตัดรูปเท้าThe iowa barce.....	46
2.36 กายอุปกรณ์เสริมรองเท้าตัดรูปเท้า Sameda รุ่น Bianca.....	46
2.37 รองเท้าตัดรูปเท้า Markell shoes.....	46
2.38 รองเท้าตัดรูปเท้าชนิดสายรัดแถบขาว.....	47
2.39 รองเท้าตัดรูปเท้า Dobbs Bar.....	47
2.40 รองเท้าตัดรูปเท้า Sameda รุ่น Henry.....	47
2.41 เหล็กราง.....	48
2.42 เหล็กราง Ponseti Bar.....	49
2.43 เหล็กราง Ponseti Bar.....	49
2.44 ภาพแสดงผลการวิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหาแผลกดทับ.....	56
2.45 ขั้นตอนการบาดเจ็บสะสมของเท้าผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	59
2.46 ภาพตำแหน่งที่เกิดแผลกดทับจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า.....	60
4.47 ขั้นตอนการออกแบบโดยผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลาง.....	62
2.48 ส่วนประกอบเท้า.....	63
2.49 นิ้วเท้า.....	64
2.50 อุ้งเท้า.....	64
2.51 แสดงการกระดกเท้าขึ้นลง.....	65
2.52 แสดงการบิดเท้าเข้าด้านในและออกด้านนอก.....	66

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.53 การยศาสตร์ช่วงเท้าและช่วงหัวไหล่เด็ก.....	67
3.1 แสดงขั้นตอนการวิจัย.....	75
4.1 ลักษณะท่าทางผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า.....	90
4.2 จุดหมุน 4 จุดที่ส่งผลต่อการเคลื่อนไหวของขาและเท้า.....	90
4.3 เปรียบเทียบเท้าก่อนและขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า.....	90
4.4 ประสบการณ์การใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	102
4.5 ประสบการณ์การใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	103
4.6 ทิศทางการกระจายแรงแบบสภาวะสมดุล.....	105
4.7 แนวคิดการออกแบบ.....	106
4.8 แนวความคิดในการออกแบบ 2 แนวทาง.....	107
4.9 ต้นแบบแนวความคิดที่ 1 (รูปแบบที่ 1).....	108
4.10 ต้นแบบแนวความคิดที่ 2 (รูปแบบที่ 1).....	110
4.11 ส่วนผู้รัดเท้า.....	111
4.12 ช่องส่วนแสดงการมองเห็นตำแหน่งสันเท้า.....	112
4.13 ภาพร่างรองเท้าตัดรูปเท้า รูปแบบที่ 1.....	113
4.14 ภาพร่างรองเท้าตัดรูปเท้า รูปแบบที่ 2.....	113
4.15 ภาพร่างรองเท้าตัดรูปเท้า รูปแบบที่ 3.....	114
4.16 ต้นแบบรองเท้าตัดรูปเท้า.....	119
4.17 รายละเอียดการออกแบบ.....	120
4.18 ภาพร่างเหล็กขวางที่ผู้วิจัยออกแบบ.....	120
4.19 ขนาดตอศารองเท้าตัดรูปเท้าสำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกแบบแท้.....	121
4.20 วิธีการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า.....	121
4.21 การชั่งน้ำหนักรองเท้าตัดรูปเท้า.....	122
4.22 อุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด (Force sensor).....	123
4.23 ทดสอบแรงกดจากเท้าโดยอุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด.....	124
4.24 ตำแหน่งวัดแรงกดโดยอุปกรณ์วัดแรงกดจากเท้า.....	125
4.25 หลังจากผู้ป่วยทดสอบการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิม.....	131
4.26 ผู้ป่วยทั้ง 3 คน สวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ.....	132

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.27 หลังจากผู้ป่วยทดสอบการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ ผู้ป่วยคนที่ 3 ปรากฏรอยแดงในตำแหน่งผิวหลังเท้า.....	133
5.1 ภาพร่างรองเท้าตัดรูปเท้าทั้ง 3 รูปแบบ ครั้งที่ 2.....	140
5.2 รูปแบบที่ 2 ผลิตรองเท้าตัดรูปเท้าต้นแบบจริง.....	141
5.3 ลักษณะการกระจายแรง.....	145
ง.1 ช่วงอายุในการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า.....	187
ง.2 รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ.....	188
ง.3 วัสดุ.....	190
ง.4 อุปกรณ์ผลิตรองเท้าตัดรูปเท้า.....	190
ง.5 ภาพร่างเหล็กขวางที่ผู้วิจัยออกแบบ.....	191
ง.6 ภาพส่วนประกอบรองเท้าตัดรูปเท้า.....	191
ง.7 ภาพเขียนแบบเหล็กขวาง.....	192
ง.8 ประเมินรูปแบบกับผู้เชี่ยวชาญ.....	193
ง.9 ทดสอบการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าที่กับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก.....	194

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เท้าปุกคือ โรคเท้าที่พบบ่อยที่สุดของรูปพิการแต่กำเนิด (ภาสกร ชัยวานิชศิริ. 2556) แพทย์ด้านศัลยศาสตร์กระดูกได้ยึดผลรายงานสถิติของ แยง (Yang. 1987) ที่เก็บรวบรวมสถิติอุบัติการณ์เกิดโรคเท้าปุกทั่วโลกระบุว่า อัตราการเกิดโรคเท้าปุกเท่ากับ 1:1,000 คน จากรายงานสถิติของ แรร์ (Rare. 2004) เมื่อวันที่ 6 เมษายน พ.ศ. 2547 ระบุว่า จำนวนผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกต่อประชากรทั้งหมดของประเทศไทยทั้งสิ้น 64,865 คน อัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิงเท่ากับ 3 ต่อ 1 และร้อยละ 49 เป็นเท้าปุกเพียงข้างเดียว ร้อยละ 51 เป็นเท้าปุกทั้ง 2 ข้าง อำนวย จิระสิริสกุล (2552) ระบุว่า สาเหตุการเกิดโรคเท้าปุกมีหลายปัจจัยรวมกัน โดยแบ่งเป็น 2 ปัจจัยคือ ปัจจัยภายในเกิดจากผลความบกพร่องของระบบถ่ายเททางรหัสพันธุกรรมและปัจจัยภายนอกเกิดจากความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อเท้าผู้ป่วย หรือจากภาวะมดลูกบีบตัวของมารดา (ดิเรก อิศรางกูร ณ อยุธยา. 2554) พยาธิสภาพผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกพบความผิดปกติบริเวณกระดูกเท้าส่วนกลางและส่วนหน้า (นาวิ อนุชาติบุตร. 2557) ลักษณะเท้าผู้ป่วยปรากฏข้อเท้าจิกลงล่าง เท้าบิดเข้าด้านใน และฝ่าเท้าหงายคล้ายไม้กอล์ฟ ดังภาพที่ 1.1 สิทธิ เตชะกัมพูช (2540) แสดงความคิดเห็นว่า โรคเท้าปุกตรวจพบความผิดปกติได้ตั้งแต่ทารกอยู่ในครรภ์มารดาสัปดาห์ที่ 17 ขึ้นไป ความผิดปกติของรูปเท้าที่ปรากฏหลังคลอดแม้ผู้ที่ไม่ใช่แพทย์ก็สังเกตเห็นความผิดปกติของเท้าได้ จากลักษณะพยาธิสภาพดังกล่าว แพทย์แบ่งโรคเท้าปุกได้เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งคือ เท้าปุกแบบเทียม ในกลุ่มนี้แพทย์ตัดเท้าผู้ป่วยด้วยมือเพื่อแก้ไขความผิดรูปเท้าได้โดยไม่ต้องใช้วิธีผ่าตัด กลุ่มสองคือเท้าปุกแบบแท้ ผู้ป่วยต้องตัดเท้าด้วยมือ ผ่าตัดเอ็นร้อยหวายและสวมใส่กายอุปกรณ์รองเท้าตัดรูปเท้าตามลำดับ กมลพร แก้วพรสวรรค์ (2555) ระบุว่า ผู้ป่วยกลุ่มเท้าปุกแบบแท้เป็นกลุ่มเสี่ยงต่อความพิการถาวรมากกว่ากลุ่มเท้าปุกแบบเทียม หากผู้ป่วยไม่ได้รับการรักษาที่ถูกต้องจากแพทย์ด้านศัลยศาสตร์กระดูกโอกาสเกิดความพิการจะทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ กระทั่งผู้ป่วยต้องเดินด้วยหลังเท้า ขาลีบและขายาวไม่เท่ากัน นำมาซึ่งความพิการไปตลอดชีวิต



ภาพที่ 1.1 ลักษณะผู้ป่วยเท้าปุก
ที่มา: ปริยทธิ์ เจียรพัฒนามคม (2556)

ภาวะโรคเท้าปุกควรได้รับการรักษาโดยเร็ว จากบทความรายงานทางการแพทย์ของบุญสิน บุรณะพาณิชย์กิจ (2550) ระบุว่า โรคเท้าปุกแบบแท้หากเริ่มรักษาภายใน 3 สัปดาห์หลังคลอดโอกาสประสบความสำเร็จโดยไม่ต้องผ่าตัดมีสูงและวิธีการรักษาที่แพทย์ด้านศัลยศาสตร์กระดูกประเทศไทยใช้เป็นมาตรฐานรักษาคือ วิธีพอนเซตี (ณพชาติ ลิปะยอม. 2558) วิธีการนี้แพทย์ไม่จำเป็นต้องผ่าตัดเท้าเพราะการผ่าตัดในผู้ป่วยเด็กร่างกายอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนระหว่างผ่าตัดและเสียชีวิตลงได้ (Simon. 1994) จากคู่มือการรักษาเท้าปุกแบบพอนเซตี องค์กรโกลบอลเฮลป์ (Global Help. 2004) พบว่า การรักษาผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกแบบแท้โดยวิธีพอนเซตี ขั้นตอนแรกใช้วิธีตัดเท้าด้วยเปลือก 5 ครั้ง ครั้งละ 1 สัปดาห์เพื่อบังคับให้กระดูกเท้าอยู่ในท่าที่ตัด หลังจากถอดเปลือกครั้งที่ 5 แพทย์จะผ่าตัดเอ็นร้อยหวายบริเวณด้านหลังส้นเท้าเพื่อให้เส้นเอ็นคลายตัว จากนั้นจึงใส่เปลือกครั้งที่ 6 ต่อเนื่องกัน 3 สัปดาห์ ขั้นตอนสุดท้ายหลังจากถอดเปลือก แพทย์จะให้ผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า ดังภาพที่ 1.2 เพื่อไม่ให้เท้ากลับมาซ้ำรูป โดยระยะเวลาการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้ามี 2 ระยะคือ ระยะแรกผู้ปกครองสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าให้ผู้ป่วยวันละ 23 ชั่วโมง ทั้งกลางวันและกลางคืนนาน 3 เดือน ระยะที่สองสวมใส่วันละ 10-14 ชั่วโมง ทั้งนี้ระยะเวลาการสวมใส่ขึ้นอยู่กับคำวินิจฉัยจากแพทย์ ด้านศัลยศาสตร์กระดูกที่ลงความเห็นว่ารูปเท้าผู้ป่วยเป็นปกติสามารถเหยียบฝ่าเท้าได้เต็มพื้นที่ โดยทั่วไปผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกควรสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้ากระทั่งอายุ 3-4 ปี เพื่อให้ผลการรักษาประสบความสำเร็จและไม่กลับมาเป็นโรคเท้าปุกซ้ำ



1. รองเท้าตัดรูปเท้า (Orthopaedic shoes)
2. เหล็กขวาง (Bar)

ภาพที่ 1.2 รองเท้าตัดรูปเท้า Markell brace
ที่มา: <https://scontent-kul1-1.xx.fbcdn.net>

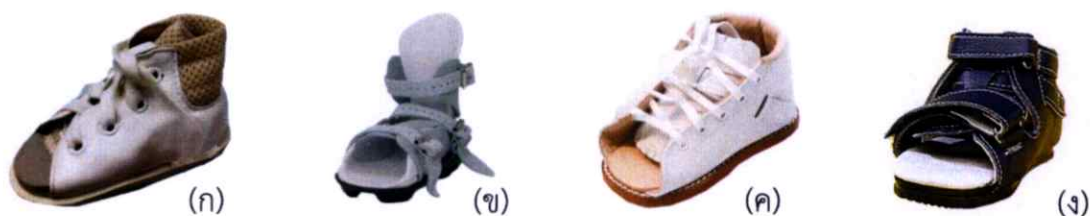
รองเท้าตัดรูปเท้าคือ เครื่องมือสำคัญที่รักษาผู้ป่วยโรคเท้าปุกแบบแท้ (อำนวยการ จิระสิริกุล. 2558) รองเท้าตัดรูปเท้าประกอบด้วย 2 ส่วน ดังภาพที่ 1.2 ส่วนที่หนึ่งคือ รองเท้าตัดรูปเท้า รูปทรงรองเท้ามีลักษณะหุ้มข้อเท้าเพื่อประคองเท้าให้อยู่ในท่าที่แพทย์ตัด ส่วนผู้กรัดบริเวณหลังเท้าทำหน้าที่เชื่อมระหว่างเท้าผู้ป่วยและรองเท้าให้กระชับไม่หลุดเนื่องจากเท้าผู้ป่วยเด็กเป็นโครงสร้างเท้าที่ยังเติบโตไม่สมบูรณ์ เท้าผู้ป่วยจึงมีลักษณะอ้วน แบนและอ่อนตัวจึงทำให้รองเท้าหลุดจากเท้าได้ง่าย (เชิดพงศ์ หังสสุต. 2556) แพทย์จึงแนะนำให้ผู้ป่วยกรองใช้เชือกผูกหรือสายรัดเท้าให้แน่นที่สุดขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันรองเท้าหลุด เพราะสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การรักษาไม่ประสบความสำเร็จมาจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าที่ไม่กระชับเป็นสาเหตุทำให้เท้าหลุดออกจากรองเท้าตัดรูปเท้าได้ง่าย (ดิเรก อิศรางกูร ณ อยุธยา. 2550) ส่วนที่สองคือ เหล็กขวาง หลังจากตัดเท้าด้วยฝือกลักษณะเท้าผู้ป่วยจะกางออก แพทย์จึงต้องใช้เหล็กขวางตัดเท้าผู้ป่วยเพื่อให้กระดูกเท้าเรียงในท่าที่แพทย์ตัดเบื้องต้น ผู้ป่วยที่พบลักษณะเท้าปุกทั้งสองข้างแพทย์จะปรับมุมเหล็กขวางทำมุมที่ 60 ถึง 70 องศา ส่วนในรายที่พบเท้าปุกข้างเดียวแพทย์จะปรับมุมเท้าข้างที่ปกติเป็น 30 ถึง 40 องศา และปรับมุมเท้าข้างที่ผิดปกติเป็น 60 ถึง 70 องศา จากนั้นแพทย์จะปรับเหล็กขวางทั้งสองข้างให้กระดูกขึ้น 10 ถึง 20 องศาเพื่อตรึงให้กระดูกเท้าอยู่ในท่าที่แพทย์ตัด (Ponsenti. 2008)

ผู้วิจัยลงพื้นที่เพื่อสัมภาษณ์แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านศัลยศาสตร์กระดูกประเทศไทยที่มีประสบการณ์การทำงานมากกว่า 10 ปี จำนวน 2 ท่าน ได้แก่ รศ.นพ. ณพชาติ ลิปพยอมและ นอ.นพ. อำนวยการ จิระสิริกุล เมื่อวันที่ 21 กันยายน และ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2558 ณ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์และโรงพยาบาลรามาธิบดีตามลำดับ เกี่ยวกับโรคเท้าปุกและสาเหตุการเกิดแผลกดทับขณะใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าระบุว่า ผู้ป่วยพบโอกาสเสี่ยงสูงที่จะเกิดผลข้างเคียงด้านกายภาพแผลกดทับบริเวณเท้าสาเหตุหลักมาจากแรงกดจากการสวมใส่รองเท้า แรงกดดังกล่าวกระทำต่อผิวหนังด้วยระยะเวลาอันนานจนเกิดการขัดขวางการไหลเวียนของน้ำเหลืองและเลือด ประกอบกับสาเหตุจากแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของผู้ป่วยและผิวรองเท้าตัดรูปเท้าเสียดสีกันจึงทำให้เกิดการหลุดลอกของผิวหนังชั้นตื้นๆ เกิดเป็นแผลลักษณะคล้ายแผลกดทับ จากแรงกดที่กระทำต่อผิวหนังดังกล่าวจึงทำให้เนื้อเยื่อบริเวณส่วนที่เกิดแรงกดและแรงเสียดทานเกิดการขาดเลือดและตายกลายเป็นแผลกดทับในที่สุด แพทย์จึงแนะนำให้ผู้ป่วยสวมใส่ถุงเท้าที่มีความหนาอ่อนสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อลดแรงกดและลดแรงเสียดทานระหว่างผิวหนังผู้ป่วยกับพื้นผิวรองเท้าตัดรูปเท้า

ผู้วิจัยลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลเบื้องต้นโดยสัมภาษณ์ข้อมูลสภาพปัญหาการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าจากผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกจำนวน 5 ท่าน เมื่อวันที่ 21 กันยายน และ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2558 บุตรของผู้ปกครองทั้ง 5 ท่าน พบอาการผิดปกติของเท้าเป็นโรคเท้าปุกแบบแท้ อายุตั้งแต่ 2 เดือน ถึง 4 ขวบและรักษาอาการหลังจากเข้าฝือกเพื่อตัดเท้าด้วยการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าพบว่า ผู้ป่วยเด็กทุกคนได้รับผลข้างเคียงจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าสาเหตุเกิดจากระยะเวลาการสวมใส่ อุณหภูมิความร้อนขณะสวมใส่ แรงกดแรงเสียดทานจากส่วนผู้กรัดและพื้นผิวสัมผัสรองเท้าที่ลง

น้ำหนักไปยังผิวหนังผู้สวมใส่ส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดแผลกดทับระดับ 1 พบรอยแดงซ้ำและแผลกดทับระดับ 2 พบตุ่มน้ำใส ตำแหน่งที่เกิดแผลกดทับคือ ส้นเท้า ข้อเท้าและหลังเท้า โดยตำแหน่งส้นเท้าเป็นจุดเสี่ยงที่เกิดแผลกดทับได้บ่อยที่สุด นอกจากนี้ผู้วิจัยพบว่าผู้ป่วย 1 รายกลับมาเป็นโรคเท้าปุกซ้ำสาเหตุเกิดจากผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าไม่สม่ำเสมอเนื่องจากขณะผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเกิดแผลกดทับจึงทำให้ผู้ป่วยครองหยุดสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อรักษาแผลกดทับบริเวณเท้าผู้ป่วยก่อน

รูปแบบรองเท้าตัดรูปเท้าถูกออกแบบส่วนผู้รัดแตกต่างกันไปตามลักษณะการสร้างแรงกดเพื่อเชื่อมระหว่างเท้าผู้ป่วยและรองเท้าตัดรูปเท้า ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์รองเท้าตัดรูปเท้าในประเทศและต่างประเทศซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 4 รูปแบบคือ ก) แบบผูกเชือก ข) แบบสายรัดเข็มขัด ค) แบบผูกเชือกและสายรัดเข็มขัด และ ง) แบบสายรัดแถบกวาด ดังภาพที่ 1.3 ผู้วิจัยพบว่า รองเท้าทุกรูปแบบไม่มีความแตกต่างในการใช้รักษาโรคเท้าปุก สอดคล้องกับ ธนา เจริญวิทย์วรกุล (2560) อธิบายว่า การเลือกใช้รองเท้าตัดรูปเท้าขึ้นอยู่กับแพทย์เจ้าของไข้เป็นผู้กำหนดให้ตามรูปแบบที่สถานพยาบาลผลิตและตามความเหมาะสมกับงบประมาณของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรงเท้าปุก



ภาพที่ 1.3 รองเท้าตัดรูปเท้า 4 รูปแบบ ได้แก่ (ก) แบบผูกเชือก (ข) แบบสายรัดเข็มขัด (ค) แบบผูกเชือกและสายรัดเข็มขัด และ (ง) แบบสายรัดแถบกวาด ตามลำดับที่มา: ยิ่งรัก ตรีสรานูวัฒนา (2558)

ผู้วิจัยจึงต้องการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก จากการทบทวนวรรณกรรมและการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยใช้หลักการชีวกลศาสตร์ (Biomechanics) เพื่อหาตำแหน่งผิวหนังส่วนเท้าที่เสี่ยงต่อการเกิดแผลกดทับร่วมกับหลักการลดแรงกดทับที่แผล (Off-loading technique) การลดแรงกดที่แผลโดยการเปลี่ยนจุดรับน้ำหนัก (ยูวดี เกตสัมพันธ์ และคณะ. 2544) และใช้หลักความต้องการของผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลาง (User Centered Design) เพื่อวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งานร่วมกับข้อมูลขนาดสัดส่วนจากหลักการยศาสตร์เด็ก (Ergonomics) ออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าที่สัมพันธ์กับสรีระเท้าผู้ป่วยเพื่อให้ได้รองเท้าตัดรูปเท้าที่ปลอดภัยและมีรูปแบบการใช้ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน

1.2 คำถามการวิจัย

1.2.1 รongเท้าตัดรูปเท้าสำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกที่ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนา มีรูปลักษณะเช่นไร

1.2.2 รongเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนาสามารถป้องกันการเกิดแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกได้หรือไม่ อย่างไร

1.2.3 ผู้ปกครองของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกมีความพึงพอใจต่อรongเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนาขึ้นหรือไม่ อย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 เพื่อออกแบบและพัฒนา รongเท้าตัดรูปเท้า เพื่อป้องกันการเกิดแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

1.3.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของรongเท้าตัดรูปเท้า เพื่อป้องกันการเกิดแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

1.3.3 เพื่อสอบถามความพึงพอใจของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกที่มีต่อรูปแบบรongเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Methods Research) ภายใต้กระบวนการประยุกต์แนวทางการป้องกันแผลกดทับของแผนกพยาบาลเวชปฏิบัติให้สอดคล้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์และทดสอบประสิทธิภาพรongเท้าตัดรูปเท้า เพื่อป้องกันการเกิดแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

1.4.1 ตัวแปร

1.4.1.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

- 1) กายภาพเท้าของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกคือ รูปเท้าหลังจากการตัดเท้าด้วยวิธีพอนเซตี ได้แก่ ขนาด สัดส่วน การเคลื่อนไหว
- 2) ประเภทและลักษณะกายภาพของรongเท้าตัดรูปเท้า
- 3) การรักษาวิธีพอนเซตี ขั้นตอนและวิธีการรักษา

4) แผลกดทับคือ ระดับที่ 1 เกิดรอยแดงซ้ำที่ผิวหนังเท้า และระดับที่ 2 เกิดตุ่มน้ำใสที่ผิวหนังเท้า

1.4.1.2 ตัวแปรตามคือ รูปแบบและประสิทธิภาพรองเท้าตัดเท้าเพื่อผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก ความพึงพอใจของผู้ปกครองของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

1.4.1.3 ตัวแปรสอดแทรกคือ กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกต่อด้านการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าระหว่างการวิจัย

1.4.1.4 ตัวแปรควบคุมคือ ถุงเท้าที่มีความหนาเท่ากันเพื่อให้เป็นมาตรฐานการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานสำหรับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 คน

1.4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.2.1 ประชากรคือ

1) ผู้ป่วยโรคเท้าปุกทั้งชายและหญิง อายุระหว่าง 2 เดือน – 4 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ด้านศัลยศาสตร์กระดูกว่าเป็นโรคเท้าปุกแบบแท้และรักษาด้วยวิธีพอนเซตีในกลุ่มชมรมผู้ป่วยโรคเท้าปุก

2) ผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกทั้งชายและหญิง อายุระหว่าง 2 เดือน – 4 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ด้านศัลยศาสตร์กระดูกว่าเป็นโรคเท้าปุกแบบแท้และรักษาด้วยวิธีพอนเซตีในกลุ่มชมรมผู้ป่วยโรคเท้าปุก

1.4.2.2 กลุ่มตัวอย่างคือ

1) กลุ่มตัวอย่างในการให้ข้อมูล ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกอายุระหว่าง 2 เดือน - 4 ปี พบระดับอาการโรคเท้าปุกแบบแท้ที่มีอาการแผลกดทับบริเวณเท้าไม่เกินระดับ 2 จำนวน 9 คน ในกลุ่มชมรมผู้ป่วยโรคเท้าปุก เพื่อศึกษาสภาพปัญหาจากการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า

2) กลุ่มตัวอย่างทดสอบประสิทธิภาพรองเท้าตัดรูปเท้า

2.1 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า ผู้วิจัยเลือกจากกลุ่มตัวอย่างในการให้ข้อมูลเป็นความสมัครใจจำนวน 3 คน อายุระหว่าง 8 เดือน – 1 ปี 9 เดือน ร่วมกับผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกจำนวน 3 คน เพื่อสอบถามความพึงพอใจรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

2.2 ทดสอบตรวจวัดประสิทธิภาพแรงกดจากเท้า ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบโดยความสมัครใจคือ เด็กปกติ จำนวน 1 คน อายุ 1 ปี 5 เดือน เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์แนะนำว่า ขั้นตอนการทดสอบดังกล่าวสามารถใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีเท้าสภาพปกติและช่วงวัยใกล้เคียงช่วงอายุการรักษาทัวของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกเพื่อทดสอบแรงกดจากเท้า

1.4.3 พื้นที่

กรุงเทพมหานคร เนื่องจากเป็นที่ตั้งของแผนกรักษาผู้ป่วยโรคเท้าปุกที่มีความพร้อมด้านบุคลากรแพทย์ศัลยศาสตร์กระดูกเฉพาะทางโรคกระดูกในเด็ก ที่ได้รับอบรมการรักษาวิธีพอนเซนติและการให้ความร่วมมือของกลุ่มตัวอย่างในเขตพื้นที่การศึกษา

1.4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.4.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

แบบสัมภาษณ์และสอบถามสภาพปัญหารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

1.4.4.2 เครื่องมือที่ใช้ศึกษาประสิทธิภาพของรองเท้าตัด

1) แบบประเมินการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านกายอุปกรณ์

2) แบบประเมินการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

3) แบบทดสอบตรวจวัดประสิทธิภาพแรงกดจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

4) แบบประเมินประสิทธิภาพรองเท้าตัดรูปเท้าสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านศัลยศาสตร์กระดูกและข้อในเด็ก

5) แบบทดสอบประสิทธิภาพการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

1.4.4.3 เครื่องมือที่ใช้สอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

1.4.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ สถิติเชิงพรรณนาโดยการแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) เพื่อสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

1.5 ขั้นตอนการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยอย่างมีขั้นตอนด้วยรูปแบบการวิจัยเชิงผสมผสานภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสรุปดังนี้

1.5.1 ศึกษารวบรวมข้อมูลวรรณกรรม งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เดิมและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

1.5.2 ผู้วิจัยลงพื้นที่เพื่อสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านศัลยศาสตร์กระดูกและข้อในเด็ก ด้านกายอุปกรณ์และด้านกายภาพบำบัด เพื่อศึกษาข้อมูลผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกและการรักษาผู้ป่วยร่วมกับรองเท้าตัดรูปเท้า รวมทั้งสอบถามปัญหาการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าจากการสัมภาษณ์ผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกเพื่อให้ทราบสภาพปัญหาและความต้องการสู่การกำหนดขอบเขตการศึกษาของงานวิจัย

1.5.3 วิเคราะห์ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมและข้อมูลจากการลงพื้นที่เพื่อสรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

1.5.4 ทำแบบร่างผลงานรองเท้าตัดรูปเท้าและทำแบบจำลองขนาดเล็กภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจึงนำแบบร่างที่เหมาะสมให้ผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน คือ ด้านกายอุปกรณ์และด้านการออกแบบประเมินแบบร่างก่อนสร้างแบบจำลอง (Mock-up & Model)

1.5.5 สร้างแบบจำลอง (Mock-up & Model) ตามสัดส่วนขนาดจริงตามคำแนะนำการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงพัฒนารูปแบบร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา

1.5.6 ผลิตต้นแบบรองเท้าตัดรูปเท้า (Prototype) เพื่อทดสอบตรวจวัดประสิทธิภาพแรงกดจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า ประเมินประสิทธิภาพการใช้งานโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านศัลยศาสตร์และข้อในเด็ก และนำรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผ่านการประเมินดังกล่าวทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานกับกลุ่มตัวอย่าง และสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานหลังการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า

1.5.7 วิเคราะห์ผลการประเมินและผลการทดสอบประสิทธิภาพ

1.5.8 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยใช้เวลา 1 ชั่วโมง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพรองเท้าตัดรูปเท้าเนื่องจากแพทย์ด้านศัลยศาสตร์กระดูกและข้อในเด็กระบุว่า จำนวนเวลาดังกล่าวไม่ส่งผลต่อการรักษาและปลอดภัยสำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.7.1 รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบสามารถป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่และช่วยให้ผู้ป่วยเกิดการรักษาต่อเนื่อง

1.7.2 รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผ่านการพัฒนาสามารถนำไปใช้ประโยชน์กับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกในประเทศไทยได้

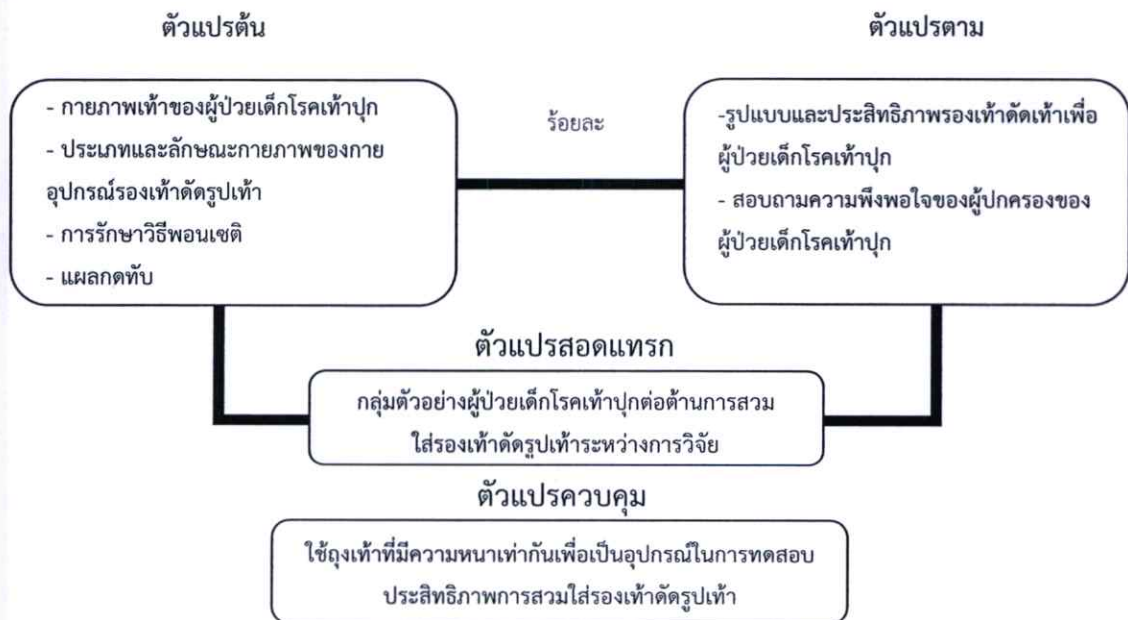
1.8 นิยามศัพท์

1.8.1 ออกแบบและพัฒนา หมายถึง พัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าที่มีอยู่แล้วให้ตอบสนองกับความต้องการด้านลดแรงกดทับของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกขณะสวมใส่

1.8.2 รองเท้าตัดรูปเท้า หมายถึง กายอุปกรณ์เสริมที่ใช้รักษาผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกหลังจากการใส่เฝือก ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ รองเท้ามีลักษณะหุ้มข้อและมีส่วนรัดกับเท้าและเหล็กขวางมีลักษณะเป็นก้านยาวส่วนใหญ่ทำจากอะลูมิเนียม ทำหน้าที่ตรึงเท้าผู้ป่วยให้อยู่ในท่าที่แพทย์กำหนด

1.8.3 ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก หมายถึง ผู้ป่วยที่รักษาด้วยวิธีพอนเซติและเริ่มรักษาตั้งแต่หลังคลอด อายุระหว่าง 2 เดือน – 4 ปี

1.9 กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพที่ 1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย
ที่มา: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2558)

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกัน
แผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาดังต่อไปนี้

- 2.1 ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก
 - 2.1.1 ลักษณะผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก
 - 2.1.2 พยาธิสภาพกำเนิดโรคเท้าปุก
 - 2.1.3 การรักษาโรคเท้าปุกโดยวิธีพอนเซตี
 - 2.1.4 ผลกระทบจากโรคเท้าปุก
- 2.2 รองเท้าตัดรูปเท้า
 - 2.2.1 ความหมายและประเภทรองเท้าตัดรูปเท้า
 - 2.2.2 กระบวนการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้า
- 2.3 แนวทางการป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า
 - 2.3.1 ความหมายและประเภทแผลกดทับ
 - 2.3.2 แนวทางการป้องกันแผลกดทับ
 - 2.3.3 ทิศทางการเคลื่อนไหวของเท้าที่ส่งผลต่อการเกิดแรงเสียดทาน
- 2.4 การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้า
 - 2.4.1 ประเภทและลักษณะรองเท้าตัดรูปเท้า
 - 2.4.2 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงรองเท้าตัดรูปเท้า
- 2.5 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
 - 2.5.1 การลดแผลกดทับที่แผล
 - 2.5.2 ชีวกลศาสตร์
 - 2.5.3 การออกแบบที่ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง
 - 2.5.4 การยศาสตร์เท้าเด็ก
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

2.1 ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

2.1.1 ลักษณะผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

โรคเท้าในเด็กพบพยาธิสภาพได้หลากหลายแต่โรคเท้าที่แพทย์พบในเด็กแรกเกิด และเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขของประเทศไทยคือ โรคเท้าปุก (ภาสกร ชัยวานิชศิริ. 2556) หากผู้ป่วยรักษาได้ทันท่วงทีก็จะช่วยให้มีรูปเท้าที่ปกติและใช้งานได้ดี (บุญสิน บุรณะพานิชย์กิจ. 2554) ลักษณะอาการผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกแม้ผู้ที่ไม่ใช่แพทย์ก็สังเกตถึงความผิดปกติของรูปเท้าได้

2.1.1.1 ความหมายโรคเท้าปุก

โรคเท้าปุก (Clubfoot) เป็นคำที่ใช้เรียกความผิดปกติของรูปเท้า แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านศัลยศาสตร์กระดูกตรวจพบความผิดปกติของผู้ป่วยได้ตั้งแต่แรกเกิด โดยความผิดปกตินั้นจะเกิดขึ้นที่ตำแหน่งเท้าส่วนกลางและส่วนหน้า (นาวิ อนุชาติบุตร. 2557) เท้าผู้ป่วยมีลักษณะคล้ายไม้กอล์ฟคือ ข้อเท้าจิกลงล่าง เท้าบิดเข้าด้านใน ฝ่าเท้าหงายและปรากฏร่องที่กลางฝ่าเท้าดังภาพที่ 2.1 จากลักษณะดังกล่าวทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถกระดกข้อเท้าได้เต็มที่ (อำนาจ จิระสิริกุล. 2557) หากผู้ป่วยไม่ได้รับการรักษาที่ถูกต้องจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโอกาสเกิดความพิการจะทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ กระทั่งผู้ป่วยต้องเดินด้วยหลังเท้า ขาลีบและขายาวไม่เท่ากันนำมาซึ่งความพิการทุกขัทรมาณและเป็นปมด้อยกับผู้ป่วยไปตลอดชีวิต

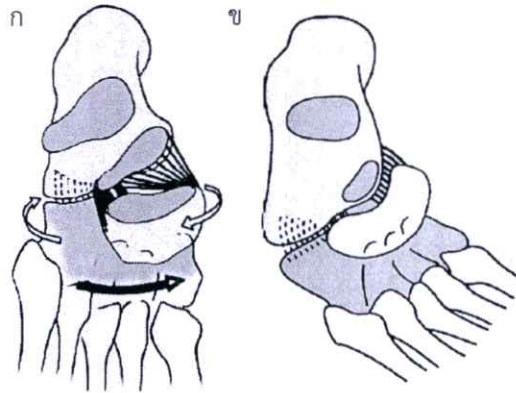


ภาพที่ 2.1 ลักษณะเท้าปุก (ก) ฝ่าเท้าปุกแนวกลางฝ่าเท้าบิด (ข) เท้าปุก ส้นเท้าเล็กเอ็นร้อยหวายตึง และ (ค) ฝ่าเท้าปกติ แนวกลางเท้าตรง ตามลำดับ

ที่มา: ดิเรก อิศรางกูร ณ อยุธยา (2554)

2.1.1.2 การยศาสตร์เท้าผู้ป่วยโรคเท้าปุก

โครงสร้างเท้าผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกมีลักษณะคล้ายโครงสร้างเท้าเด็กทั่วไป เพียงแต่รูปเท้ามีลักษณะงอ ฟาราเบป (Farabeuf, 1992) อธิบายว่า การยศาสตร์แรกเกิดของโครงสร้างเท้าผู้ป่วยนั้นพบลักษณะข้อต่อเลื่อนและชิ้นกระดูกเท้า (Tarsus bone) เปลี่ยนตำแหน่ง ผลจากการเคลื่อนที่มาจากแรงดึงที่มากเกินไปของกล้ามเนื้อส่งผลให้กระดูกเท้าส่วนกลาง (Navicular) เลื่อนมาอยู่ผิดตำแหน่งในแนวด้านหลัง (Posterior) ทำให้กระดูกทาร์สเน็ค (Talar neck) ถูกเบียดกระทั่งพบความผิดปกติในรูปเท้า



ภาพที่ 2.2 การยศาสตร์เท้าผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกมุมบน (ก) เท้าปกติ (ข) เท้าปุก ตามลำดับ
ที่มา: Ponsenti (2008)

อิกนาซิโอ พอนเซนติ (Ignacio Ponsenti, 2008) อธิบายว่า เมื่อมองข้อต่อ (Subtalar joint) จากมุมด้านบนพบลักษณะเส้นเอ็นของข้อต่อเรียงตัวตามแนวยาวรูปเท้าและปรากฏกระดูกเท้าส่วนกลาง (Navicular) บิดเข้าด้านในทำให้ขนาดส่วนฐานของข้อต่อ (Subtalar joint) ลดลง จากสาเหตุดังกล่าวทำให้เท้าผู้ป่วยบิดงอ

ผู้วิจัยพบว่า โครงสร้างเท้าผู้ป่วยคล้ายโครงสร้างเท้าปกติเพียงแต่ผู้ป่วยถูกแทรกซ้อนด้วยปัจจัยด้านต่างๆ ขณะอยู่ในครรภ์มารดาจึงทำให้โครงสร้างนั้นผิดรูป ความพิการนี้สามารถรักษาและแก้ไขให้เป็นปกติได้

2.1.1.3 ประเภทโรคเท้าปุก

โรคเท้าปุกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1) เท้าปุกเทียม (Postural clubfoot) สาเหตุเกิดจากขณะทารกอยู่ในครรภ์มารดา เท้านั้นถูกกดหรือเบียดระหว่างผนังมดลูกและอวัยวะของทารกส่งผลให้เท้าผิดรูปพยาธิสภาพเท้าปรากฏการบิดงอเข้าด้านในและปรากฏร่องลึกที่กลางฝ่าเท้า วิธีการรักษาผู้ป่วยไม่จำเป็นต้องผ่าตัดแต่ใช้วิธีการดัดเท้าด้วยมือก่อนเพื่อให้เท้าคืนสภาพเดิม

2) เท้าปุกแท้ (Congenital clubfoot) สาเหตุการเกิดโรคแพทย์ไม่สามารถระบุได้แต่คาดว่าเกิดจากหลายปัจจัยรวมกัน พยาธิสภาพเท้าปรากฏการบิดงอเข้าด้านในและปรากฏร่องลึกที่กลางฝ่าเท้า วิธีการรักษาโรคเท้าปุกแบบแท้นั้นต่างจากโรคเท้าปุกแบบเทียม ผู้ป่วยไม่สามารถดัดเท้าด้วยมือก่อนได้เพียงอย่างเดียว แพทย์ด้านศัลยศาสตร์กระดูกจึงใช้รองเท้าดัดรูปเท้าสวมใส่ให้ผู้ป่วยร่วมกับการรักษาจนกว่ารูปร่างเท้าจะหายเป็นปกติ

ตำแหน่งการเกิดโรคเท้าปุกเกิดได้กับเท้าผู้ป่วยทั้ง 2 ข้างหรือข้างเดียว
 ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ประเภทโรคเท้าปุก (ก) ลักษณะเท้าปุก 2 ข้าง (ข) ลักษณะเท้าปุกข้างเดียว
 ที่มา: คลินิกโรคกระดูกในเด็ก โรงพยาบาลเวชธานี (2555)

จากการรายงานผลการวิจัย คลินิกโรคกระดูกในเด็ก โรงพยาบาลเวชธานี (2555) ระบุว่า วิธีการแยกผู้ป่วยเท้าปุกแท้และเท้าปุกเทียม จำแนกได้ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 วิธีแยกประเภทผู้ป่วยเท้าปุกแบบแท้และเท้าปุกแบบเทียม

วิธีการสังเกต	เท้าปุกเทียม	เท้าปุกแท้
ดูและวัดขนาดเท้า	เท้ามีขนาดปกติ ในกรณีที่เท้าปุกข้างเดียวให้สังเกตขนาดเท้าข้างที่ปกติเทียบกับข้างที่ไม่ปกติดูว่ามีความยาว ความกว้างของเท้าใกล้เคียงกันหรือไม่ ถ้าต่างกันมากให้สงสัยว่าเป็นเท้าปุกแบบแท้	ขนาดเท้ามักเล็กกว่าขาและกล้ามเนื้อและมักเล็กกว่าข้างที่ไม่ได้เป็นเท้าปุก
ดูรายละเอียดรูปเท้า	ไม่มีเส้นโค้งที่ด้านข้างที่ชัดเจน ร่องเนื้อด้านในและด้านหลังเท้าไม่มี	ด้านข้างเท้าโค้งมากชัดเจนอาจมีร่องเนื้อด้านในเท้าและร่องเนื้อด้านหลังเท้า

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

วิธีการสังเกต	เท้าปุกเทียม	เท้าปุกแท้
ใช้มือสัมผัสเท้าซ้ายเบาๆ ที่ด้านล่างเท้า	เด็กจะดึงเท้าขึ้นมาได้แต่สัปดาห์จะตกลงไปและบิดเข้าด้านในเหมือนเดิม	ขยับข้อเท้าขึ้นมาในท่าข้อเท้าฉากไม่ได้ เพราะข้อต่อแข็งภายในติดกัน
ตัดเบาๆ ให้อยู่ในรูปกระดูกเท้าขึ้น	ตัดเท้าขึ้นได้ง่ายและได้สุด	ข้อเท้ากระดูกขึ้นได้ไม่สุด แข็ง และหากฝืนตัดเท้าเด็กจะเจ็บและแสดงอาการร้องไห้

ที่มา: ดัดแปลงมาจาก คลินิกโรคกระดูกในเด็กโรงพยาบาลเวชธานี (2552)

จากตารางดังกล่าวผู้วิจัยพบว่า อาการของผู้ป่วยโรคเท้าปุกแบบแท้จะแสดงอาการรุนแรงกว่าผู้ป่วยโรคเท้าปุกแบบเทียม โดยโครงสร้างเท้าและการเคลื่อนไหวแสดงอาการผิดปกติและสร้างความเจ็บปวดมากกว่า การรักษาผู้ป่วยโรคเท้าปุกแบบแท้พบขั้นตอนที่ซับซ้อนกว่าเนื่องจากกระดูกและกล้ามเนื้อพบลักษณะแข็งตึงและไม่สามารถตัดเท้าด้วยมือก่อนได้เพียงอย่างเดียว ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกแบบแท้ต้องรักษาร่วมกับขั้นตอนการตัดเอ็นร้อยหวายและสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า หากผู้ปกครองปล่อยปะละเลยไม่รีบรักษาผู้ป่วยตั้งแต่แรกเกิด โอกาสเกิดความพิการถาวรจะทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ จนยากต่อการรักษา

2.1.1.4 อุบัติการณ์เกิดโรคเท้าปุก

สถิติอุบัติการณ์การเกิดโรคเท้าปุกทั่วโลกพบว่า โรคเท้าปุกในประเทศไทย ปรากฏในอัตราไม่สูงและไม่ปรากฏสถิติอุบัติการณ์ที่แน่ชัดแต่แพทยด้านศัลยศาสตร์กระดูกในประเทศ ได้ยึดหลักสถิติผลการรายงานของ แยงและคณะ (Yang. et.al. 1987) ที่เก็บรวบรวมสถิติอุบัติการณ์เกิดโรคเท้าปุกทั่วโลกพบว่า คนผิวขาว (Caucasians) พบโรคเท้าปุกประมาณ 1 ต่อ 1,000 ชาวผิวดำ (Ethiopian) ในแอฟริกาใต้พบมากกว่า 3 เท่าและในชาวเกาะโพลินีเซียน (Polynesian) พบมากกว่า 6 เท่า เพศชายพบอัตราการเกิดที่เสี่ยงกว่าเพศหญิงถึง 3 ต่อ 1 และร้อยละ 60 ของผู้ป่วยพบว่า เกิดโรคเท้าปุกกับเท้าทั้ง 2 ข้างและร้อยละ 40 เกิดโรคเท้าปุกกับเท้าเพียงข้างเดียว ในกรณีนี้พบว่า เท้าข้างขวาเป็นโรคเท้าปุกมากกว่าเท้าข้างซ้าย

จากการรายงานสถิติของบาคและคณะ (Brace. et.al. 2004) พบว่า จำนวนผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกต่อประชากรทั้งหมดของประเทศไทยตามอัตรา 1 ต่อ 1,000 วันที่ 6 เมษายน พ.ศ. 2547 พบผู้ป่วยโรคเท้าปุกทั้งสิ้น 64,865 คน จากประชากรทั้งหมด 64,865,523 ของประเทศ

จากอุบัติการณ์การเกิดโรคเท้าปุกผู้วิจัยพบว่า จำนวนผู้ป่วยโรคเท้าปุกในประเทศไทยมีอัตราการเกิด 1:1,000 ซึ่งเป็นอัตราที่ไม่สูงเมื่อเทียบกับประชากรทั้งหมดในประเทศ ผลกระทบจากโรคเท้าปุกสร้างความลำบากและความทรมานให้กับผู้ป่วยโดยเฉพาะในรายที่เกิดโรคเท้าปุกแบบแท้ซึ่งตามสถิติเป็นประเภทที่พบมากที่สุดและลักษณะอาการที่เกิดได้สร้างความผิดปกติในโครงสร้าง

เท้า ความเจ็บปวด การเคลื่อนไหวและส่งผลต่อการเดิน ผู้วิจัยจึงกำหนดให้เป็นกลุ่มเป้าหมายในการทำวิจัยซึ่งเป็นประเภทที่ต้องรักษาร่วมกับรองเท้าตัดรูปเท้าและเป็นกลุ่มที่มีอัตราการเกิดสูงกว่าผู้ป่วยโรคเท้าปุกแบบเทียม

2.1.2 พยาธิสภาพกำเนิดโรคเท้าปุก

โรคเท้าปุกไม่ได้เกิดจากความผิดปกติในระยะสร้างตัวอ่อนแต่เกิดจากโครงสร้างเท้าทารกที่พัฒนาด้วยรูปร่างปกติกลับกลายเป็นโรคเท้าปุกในช่วงไตรมาสที่สองขณะทารกอยู่ในครรภ์มารดา ความผิดปกติที่เกิดขึ้นจึงทำให้แพทย์ไม่สามารถตรวจพบด้วยวิธีอัลตราซาวด์ (Lynn Staheli. 2004) แพทย์ด้านศัลยศาสตร์กระดูกตรวจพบความผิดปกติที่อาจเป็นสาเหตุการเกิดโรคเท้าปุกได้หลากหลายปัจจัย เช่น พันธุกรรม ความผิดปกติของกระดูกเท้าตั้งแต่ทารกอยู่ในครรภ์ การเคลื่อนที่ผิดปกติของกระดูกบริเวณข้อเท้า กล้ามเนื้อหรือเส้นเอ็นบางมัดที่ผิดปกติหรือหายไป ผู้ป่วยบางคนพบพังผืดอยู่ในกล้ามเนื้อบริเวณข้อเท้าและบางคนพบว่ามีส่วนเส้นเลือดบางเส้นที่ผิดปกติหรือขาดหายไป เป็นต้น (สายสวาท ปาจิณะ. 2557) สิ่งเหล่านี้อาจเป็นผลที่ตามมาหรือเป็นสาเหตุของเท้าปุกได้ซึ่งสาเหตุของพยาธิสภาพกำเนิดนั้นยังไม่มีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญหรือนักวิทยาศาสตร์ท่านใดระบุสาเหตุได้อย่างแน่ชัดเจน

โคเวลและไว (Cowell and Wein. 1999) อธิบายว่า โรคเท้าปุกจำนวนน้อยมากที่มีสาเหตุเกี่ยวข้องจากปัจจัยภายนอกหรือภาวะแวดล้อม แพทย์บางท่านเชื่อว่าเท้าปุกที่พบร่วมกับภาวะรบกวนกันเป็นผลเกี่ยวเนื่องจากมดลูกของมารดามีปริมาณน้ำคร่ำลดลงเนื่องจากถุงน้ำคร่ำแตกก่อนกำหนดขณะที่รกยังคงอยู่

อานวย จิระสิริกุล (2558) อธิบายว่า สาเหตุของโรคเท้าปุกยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด แต่สันนิษฐานว่ามีองค์ประกอบของสาเหตุหลายๆ ปัจจัยรวมกัน ได้แก่ สิ่งแวดล้อมในครรภ์มารดาซึ่งมีผลต่อท่าของเท้าในขณะที่ทารกอยู่ในมดลูก กรรมพันธุ์ กระดูกเท้าถูกสร้างมาผิดปกติ กล้ามเนื้อควบคุมการเคลื่อนไหวของข้อเท้าและเท้าไม่สมดุลกัน เป็นต้น

กัญญา ศุภปีติพรและวรศักดิ์ โชติเลอศักดิ์ (2553) อธิบายว่า โรคเท้าปุกจำแนกอยู่ในประเภทความพิการแต่กำเนิดแบบถาวร (Deformation) หมายถึง ความผิดปกติของรูปร่างหรือโครงสร้างของอวัยวะร่างกายซึ่งเดิมเคยปกติมาก่อนเกิดจากแรงภายนอกทำให้โครงสร้างร่างกายที่กำลังพัฒนาผิดปกติ แรงกดเบียดนี้อาจเป็นแรงจากภายนอกตัวทารกในครรภ์ เช่น ความผิดปกติทางรูปร่างของมดลูก การตั้งครรภ์แฝด และภาวะน้ำคร่ำน้อย เป็นต้น

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดโรคเท้าปุกพบ สาเหตุเกิดจากปัจจัยภายในและภายนอก ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดโรคเท้าปุก

	สาเหตุ	ร้อยละ
ปัจจัยภายใน	พันธุกรรม	30-40
	โครโมโซม	6
	ยีนเดี่ยว	7.5
	พหุปัจจัย	20-30
	โรคติดเชื้อ	2
ปัจจัยภายนอก	ยาและสารเคมี	2
	สิ่งแวดล้อม	5-10
	ความเจ็บป่วยของมารดาขณะตั้งครรภ์	2
	สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ	1
	ไม่ทราบสาเหตุ	50

ที่มา: ดัดแปลงจาก Turnpenny PD, Ellard S. Emery's elements of medical genetics. 12th ed. Pennsylvania.Elsevier (2005)

จากปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดโรคเท้าปุกผู้วิจัยพบว่า สาเหตุการเกิดโรคเท้าปุกไม่ปรากฏแน่ชัด นักวิจัยด้านพันธุกรรม ได้อธิบายถึงสาเหตุพยาธิสภาพกำเนิดโรคเท้าปุกโดยแบ่งเป็น ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกโดยสาเหตุหลักเกิดจากพันธุกรรม มารดาที่เคยคลอดทารกที่ปรากฏพยาธิสภาพเท้าปุกพบว่า การตั้งครรภ์ครั้งต่อไปมีโอกาสเสี่ยงที่จะคลอดบุตรเป็นผู้ป่วยโรคเท้าปุกอีก ปัจจุบันทารกที่แพทย์ตรวจพบเจอโรคเท้าปุกตั้งแต่อยู่ในครรภ์มารดา ในทางการแพทย์ยังไม่มีวิธีการที่รักษาให้หายได้ แพทย์จึงต้องให้ทารกคลอดออกมาก่อนและรักษาตามอาการที่ปรากฏโดยวิธีการรักษานั้นต้องได้รับความร่วมมือจากแพทย์และผู้ปกครองร่วมด้วยผู้ป่วยจึงจะหายขาด

2.1.3 การรักษาโรคเท้าปุกโดยวิธีพอนเซตี

กระดูกคือ โครงสร้างของร่างกายที่ทำให้คงรูปอยู่ได้ โครงสร้างมนุษย์ไม่ได้เกิดจากกระดูกชิ้นเดียวแต่เกิดจากกระดูกหลายๆ ส่วนที่มีลักษณะต่างกันเชื่อมต่อกันด้วยข้อต่อ เอ็น กล้ามเนื้อ และอวัยวะต่างๆ ร่างกายมนุษย์ใช้ระยะเวลาในการสร้างกระดูกและเนื้อเยื่อเพื่อเจริญเติบโตหาก โครงสร้างกระดูกอยู่ในสภาวะปกติตั้งแต่แรกเกิดย่อมส่งผลให้ร่างกายแข็งแรงและสมบูรณ์แต่หาก โครงสร้างนั้นพบภาวะผิดปกติก็จะส่งผลให้ร่างกายนั้นเติบโตไม่สมบูรณ์และพบปัญหาด้านสุขภาพตามมา

ในอดีตแพทย์ด้านศัลยศาสตร์กระดูกใช้วิธีผ่าตัดเท้าเพื่อแก้ไขความผิดปกติแต่การผ่าตัดในผู้ป่วยเด็กร่างกายมักเกิดภาวะแทรกซ้อนและผู้ป่วยได้รับผลข้างเคียงหลังการผ่าตัดคือ ผู้ป่วยเดินไม่ปกติ จากข้อมูลการวิจัยของพอนเซตี (Ponsenti. 1940) ได้คิดค้นวิธีการรักษาผู้ป่วยโรคเท้าปุกแบบใหม่โดยใช้วิธีการรักษาตั้งแต่แรกเกิด แพทย์จะใช้วิธีการตัดเท้าผู้ป่วยด้วยมือและสวมใส่ฝือกอ่อน 5 ครั้ง เพื่อตัดเท้าให้คลายตัวและตัดให้รูปเท้าอยู่ในท่าทางที่ปกติ (กษิติช ศรีสง่า. 2557) เนื่องจากกระดูกเท้าผู้ป่วยมีลักษณะกายภาพอ่อนจึงตัดให้อยู่ในรูปลักษณะตามที่ต้องการได้ หลังจากขั้นตอนการตัดเท้าแพทย์จะให้ผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อประคองเท้าให้อยู่ในท่าทางที่แพทย์ตัดไว้เบื้องต้น

วัตถุประสงค์การรักษาโรคเท้าปุกคือ ลดหรือขจัดทุกส่วนของความผิดปกติเพื่อให้ผู้ป่วยได้มีเท้าที่ปกติ ไม่เจ็บปวด ลงน้ำหนักด้วยเท้าได้ เท้ามีความยืดหยุ่นดีและเท้าไม่มีส่วนด้านข้าง ปัจจุบันวิธีการรักษาแบบพอนเซตีเป็นมาตรฐานการรักษาส่วนใหญ่ในประเทศไทย (ณพชาติ ลิมพะยอม. 2558) ที่ได้รับความนิยมมากเนื่องจากไม่ต้องผ่าตัดใหญ่ (กมลพร แก้วพรสวรรค์; ศัลยพงศ์ สรรพกิจและจตุพร โชติกวนิชย์. 2554) และการรักษาผู้ป่วยโรคเท้าปุกภายใน 3 สัปดาห์หลังคลอดพบว่า โอกาสประสบความสำเร็จสูง (บุญสิน บูรณะพานิชย์กิจ. 2548) ซึ่งหากรักษาได้เร็วเท่าไรอัตราการหายขาดก็ยิ่งเร็วเท่านั้น

2.1.3.1 การประเมินลักษณะโรคเท้าปุก

ก่อนเริ่มการรักษาแพทย์จะประเมินลักษณะเท้าปุกเพื่อประเมินและวางแผนขั้นตอนการรักษา

1) การประเมินลักษณะโรคเท้าปุก

บุคลากรด้านการแพทย์ทุกคนจะช่วยคัดกรองเด็กเกิดใหม่ทุกรายที่มีเท้าผิดปกติรวมทั้งปัญหาอื่นๆ และผู้วินิจฉัยควรเป็นผู้มีประสบการณ์วินิจฉัยความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกที่นำเชื้อถือ ลักษณะของเท้าปุกประกอบด้วยเท้าโก่ง (Cavus foot) บริเวณเท้าส่วนหน้า เท้าหุบเขาด้านใน (Forefoot adductus) สันเท้าชี้เขาด้านใน (Heel varus) และปลายเท้าชี้ลง (Equines) บุคลากรด้านการแพทย์ควรประเมินและแยกความผิดปกติอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น ฝ่าเท้าโค้ง บิดเข่าใน (Metatarsus adductus) และกลุ่มอาการของโรคต่างๆ โรคเท้าปุกควรแบ่งประเภทเพื่อประโยชน์ในการพยากรณ์โรคและวางแผนรักษา

2) การจัดประเภทโรคเท้าปุก

2.1) เท้าปุกชนิดตรง (Typical clubfoot) หมายถึง โครงสร้างเท้าผิดปกติ เท้าบิดเขาด้านในคล้ายไม้กอล์ฟและพบในเด็กทารก วิธีการรักษาสามารถแก้ไขได้ด้วยการสวมใส่ฝือกอ่อนตามกระบวนการพอนเซตีเพื่อตัดเท้าจำนวน 5 ครั้ง การรักษาใช้เวลานานแต่ผลการรักษาทำให้ผู้ป่วยหายขาดจากโรคเท้าปุก

2.2) เท้าปุกจากการวางเท้าผิดตำแหน่ง (Positional clubfoot) หมายถึง เกิดจากเท้าทารกถูกเบียดอัดขณะอยู่ในครรภ์มารดา แพทย์ผู้เชี่ยวชาญสามารถแก้ไขรูปเท้าได้ง่ายด้วยวิธีการใส่เฝือกเพียง 1-2 ครั้ง

2.3) เท้าปุกที่ได้รับการรักษาล่าช้า หมายถึง เมื่อเริ่มรักษาขณะอายุเกิน 6 เดือน

2.4) การกลับเป็นซ้ำของเท้าปุกชนิดตรง หมายถึง เกิดขึ้นได้หลังรักษาด้วยวิธีพอนเซตีหรือวิธีอื่น แต่พบได้น้อยเมื่อรักษาแบบพอนเซตีและมักมีสาเหตุจากการหยุดใช้รองเท้าตัดรูปเท้าก่อนเวลา ซึ่งเท้าผู้ป่วยจะพยาโรสภาพพลิกหงายและข้อเท้าชี้ลง ในระยะแรกเท้ายังขยับได้แต่เท้าอาจแข็งตึงได้ภายหลัง

2.5) เท้าปุกชนิดตรงแบบที่รักษาด้วยวิธีอื่น หมายถึง เท้าปุกที่รักษาด้วยการผ่าตัดหรือการสวมใส่เฝือกที่ไม่ใช่วิธีพอนเซตี

2.6) เท้าปุกชนิดนอก (Atypical clubfoot) หมายถึง เท้าปุกที่มีอาการร่วมกับความผิดปกติอื่น การแก้ไขยากกว่ากรณีทั่วไป

2.7) เท้าปุกแบบแข็งตึง หมายถึง เท้าปุกชนิดนอกแบบที่แก้ไขได้ยาก เท้าอาจมอมหรืออ้วน ซึ่งเท้าปุกที่อ้วนนั้นรักษายากกว่า เท้าจะมีลักษณะแข็งตึง สั้น อวบ มีร่องลึกในฝ่าเท้ากับหลังข้อเท้าและมีกระดูกฝ่าเท้าสั้น

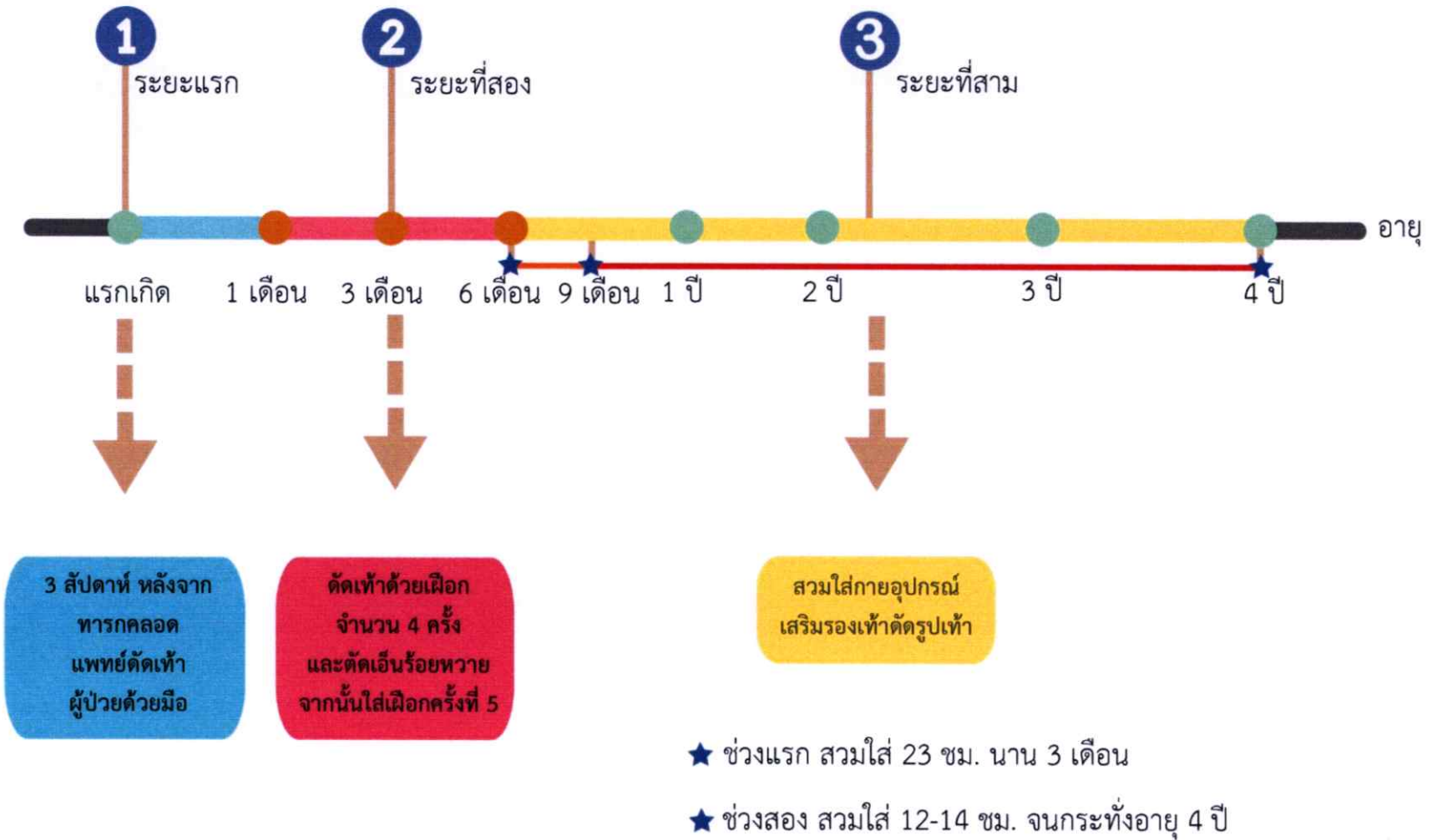
2.8) เท้าปุกที่พบร่วมกับกลุ่มอาการทางสมอง (Syndromic clubfoot) หมายถึง ในกรณีนี้วิธีพอนเซตียังคงเป็นมาตรฐานของการรักษาแต่อาจทำได้ยากกว่าท้ายที่สุดแล้วผลการรักษาอาจขึ้นอยู่กับลักษณะของตัวโรคทางสมองมากกว่าลักษณะของโรคเท้าปุก

2.9) เท้าปุกที่พบร่วมกับความผิดปกติแต่กำเนิด (Teratologic clubfoot) เช่น กระดูกเท้าเชื่อมติดกันแต่กำเนิด (congenital tarsal synchondrosis) เป็นต้น

2.10) เท้าปุกที่เกิดจากความผิดปกติทางระบบประสาท (Neurogenic clubfoot) หมายถึง อาการที่มีความสัมพันธ์กับความผิดปกติทางระบบประสาท เช่น ความไม่สมประกอบในกระดูกสันหลัง (Meningomyelocele)

2.11) เท้าปุกที่เกิดขึ้นภายหลัง หมายถึง อาการผิดปกติของเส้นประสาทหรือโรคออทิสติก (Autistic) เกิดได้กับเด็กทารกหรือเด็กโต

2.1.3.2 การรักษาโรคเท้าปุกโดยวิธีพอนเซตี จากคู่มือการรักษาโรคเท้าปุกแบบพอนเซตีของสตาเฮลลี (Staheli, 2004) อธิบายขั้นตอนการรักษาโรคเท้าปุกมี 3 ระยะ ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 การรักษาโรคเท้าปุกด้วยวิธีฟอนเซติ

วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2558)

จากภาพการรักษาโรคเท้าปุกด้วยวิธีพอนเซตี ผู้วิจัยอธิบายวิธีการรักษาผู้ป่วยได้ 3 ระยะ ดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 ตัดเท้าด้วยมือ

โรคเท้าปุกสามารถแก้ไขได้ด้วยการตัดเท้าโดยแพทย์ศัลยศาสตร์กระดูกและสวมใส่ฝือกอ่อน ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการรักษาผู้ป่วยมากที่สุดคือ ช่วง 3 สัปดาห์หลังจากทารกคลอด ก่อนการสวมใส่ฝือกผู้ป่วยต้องทำให้เด็กสงบ มารดาอาจป้อนนมโดยตรงหรือด้วยขวดนม การเตรียมความพร้อมผู้ป่วยเป็นส่วนสำคัญ เนื่องจากบางครั้งขณะแพทย์สวมใส่ฝือกให้ผู้ป่วยอาจจะร้องและแสดงอาการต่อต้าน ผู้ปกครองจึงต้องคอยดูแลผู้ป่วยให้สงบเพื่อความสะดวกและความปลอดภัยระหว่างการรักษา ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ภาพการเตรียมความพร้อมก่อนรักษา
ที่มา: Staheli (2004)

ระยะที่ 2 ขั้นตอนการสวมใส่ฝือกอ่อนและตัดเอ็นร้อยหวาย

หลังจากเตรียมความพร้อมในระยะแรก แพทย์ด้านศัลยศาสตร์กระดูกจะสวมใส่ฝือกอ่อนให้กับผู้ป่วย โดยพันฝือกตั้งแต่เท้าแล้วต่อฝือกขึ้นไปจนถึงต้นขาช่วงบน ดังภาพที่ 2.6 จากนั้นจึงพันต่อ 3-4 รอบและดึงให้ตึงเล็กน้อย



(ก)



(ข)

ภาพที่ 2.6 วิธีพันฝือก (ก) พันฝือกบริเวณเท้าก่อน (ข) พันฝือกขึ้นมาจนสุดหัวเข่า ตามลำดับ
ที่มา: Staheli (2004)

เมื่อแพทย์พันแผลเสร็จสิ้น รูปทรงของเท้าผู้ป่วยจะทางออกลักษณะเบี่ยงไปด้านข้างมากกว่าเท้าปกติ การแก้ไขนี้จะช่วยป้องกันเท้าไม่ไห้กลับมาซ้ำรูป ดังภาพที่ 2.7

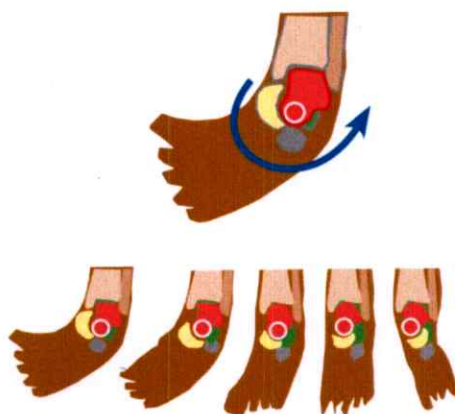


ภาพที่ 2.7 ผู้ป่วยสวมใส่เฝือกเพื่อตัดเท้า
ที่มา: Staheli (2004)

เมื่อครบกำหนดการสวมใส่เฝือกในแต่ละครั้ง ลำดับถัดไปแพทย์จะเป็นผู้ถอดและเปลี่ยนเฝือกใหม่โดยทันที การเปลี่ยนเฝือกจะกระทำ 5 ครั้ง ผู้ปกครองไม่ควรถอดเฝือกก่อนมาโรงพยาบาลด้วยตนเองเนื่องจากอาจทำให้กระดูกเท้าผู้ป่วยเคลื่อนไปจากตำแหน่งที่แพทย์เคยตัดไว้ และขั้นตอนก่อนสวมใส่เฝือกครั้งสุดท้ายแพทย์จะทำการผ่าตัดเล็กโดยตัดเอ็นร้อยหวายและสวมใส่เฝือกอ่อนครั้งที่ 5 โดยทันทีเพื่อตัดเท้าให้คงรูปเดิม

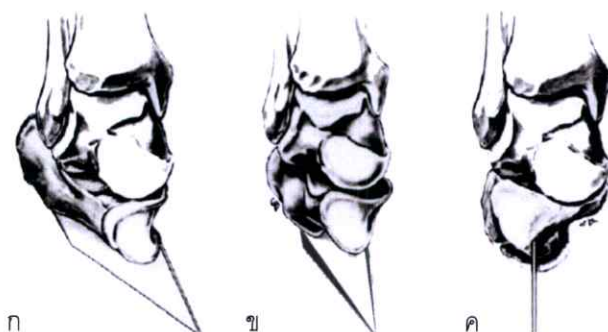
สเตฮิลี (Lynn Staheli, 2004) อธิบายว่า การตัดเอ็นร้อยหวายเป็นการผ่าตัดขนาดเล็กเพื่อแก้ไขรูปเท้าให้ชี้ลงและหุบเข้าด้านในได้อย่างเต็มที่ หลังการผ่าตัดข้อเท้าผู้ป่วยสามารถกระดกขึ้นและลงจากท่าปกติได้ 15 ถึง 20 องศา ลำดับถัดไปแพทย์จะทำการสวมใส่เฝือกครั้งที่ 5 โดยบิดเท้าให้กางออก 60-70 องศา เมื่อเทียบกับระนาบในแนวหน้า หลัง (frontal plane) ของข้อเท้าและกระดกข้อเท้าขึ้น 15 องศา เท้าผู้ป่วยจะถูกตรึงด้วยเฝือกอ่อนไว้ประมาณ 3 สัปดาห์ เมื่อครบกำหนดการถอดเฝือกอ่อนเท้าผู้ป่วยจะกระดกขึ้นและลงได้ถึง 20 องศา

นาวี อนุชาติบุตร (2557) อธิบายว่า วิธีการรักษาตามกระบวนการพอนเซตี เท้าผู้ป่วยจะหมุนกลับในทิศทางเบี่ยงออกเป็นลำดับ โดยอาศัยการใส่เฝือกเพื่อตัดเท้าหลายครั้ง แพทย์จะค่อยๆ หมุนเท้าไปรอบส่วนหัวของกระดูกส่วนเท้า (Talus) วงกลมสีแดง ดังภาพที่ 2.8 ในช่วงเวลาหลายสัปดาห์ของการตัดเท้าด้วยเฝือก



ภาพที่ 2.8 วิวัฒนาการผลจากการใส่ฝือก

ที่มา: Staheli (2004)



ภาพที่ 2.9 ภาพส่วนหน้าของกระดูกเท้า (ก) เท้าปุกยังไม่ได้ตัดเท้า (ข) เท้าปุกที่อยู่ในช่วงการตัดเท้า (ค) เท้าปุกที่ผ่านการตัดเท้า ตามลำดับ

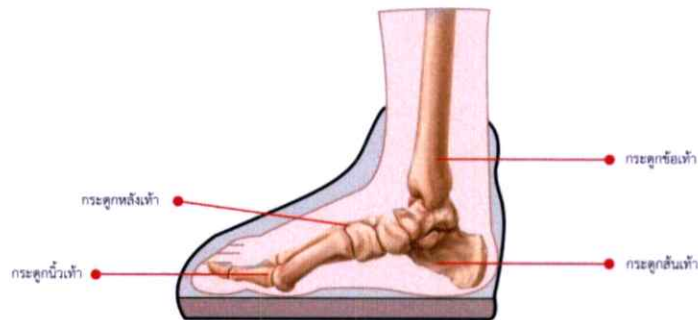
ที่มา: Ponsenti (2008)

จากภาพที่ 2.9 แสดงภาพส่วนหน้ากระดูกของผู้ป่วยโรคเท้าปุกที่ผ่านการตัดด้วยฝือกอ่อนจนหายเป็นปกติพบว่า กระดูกส้นเท้า (Calcaneus) จะค่อยๆ เคลื่อนมาทางด้านข้างและกลับมาอยู่ในตำแหน่งที่ปกติ เมื่อผู้ป่วยได้รับการตัดเท้าด้วยวิธีเข้าฝือกอ่อนแพทย์จะทำการตรวจและประเมินเท้าผู้ป่วยต้องไม่งอและเท้าเหยียบฝ่าเท้าได้เต็มพื้น ขั้นตอนต่อไปคือ เตรียมเท้าให้พร้อมกับการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

ระยะที่ 3 การสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

หลังจากตัดรูปเท้าด้วยฝือก เท้าผู้ป่วยจะมีลักษณะกายภาพปกติคล้ายเท้าเด็กทั่วไป ลำดับถัดไปแพทย์จะเตรียมการให้ผู้ป่วยสวมใส่กายอุปกรณ์รองเท้าตัดรูปเท้า ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

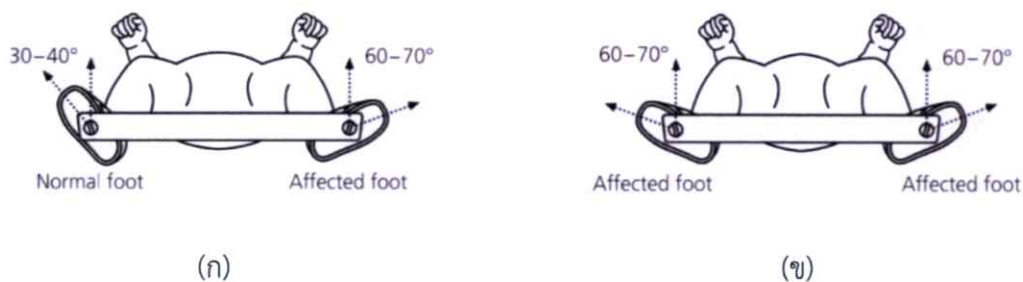
1) รองเท้าคือ ภายอุปกรณ์สำหรับรักษาผู้ป่วยโรคเท้าปุกตามกระบวนการพอนเซตี แพทย์จะกำหนดให้รองเท้ามีลักษณะรูปทรงหุ้มข้อเท้า เพื่อประคองกระดูกนิ้วเท้า กระดูกหลังเท้า กระดูกสันเท้าและกระดูกข้อเท้าให้เรียงตัวในท่าทางที่แพทย์ตัดด้วยเปลือก ดังภาพที่ 2.10 ส่วนผู้รัด บริเวณหลังเท้าทำหน้าที่เชื่อมระหว่างเท้าผู้ป่วยและรองเท้าให้กระชับไม่หลุดเนื่องจากเท้าผู้ป่วยเด็ก เป็นโครงสร้างเท้าที่ยังเติบโตไม่สมบูรณ์ เท้าผู้ป่วยจึงมีลักษณะอ้วน แบนและอ่อนตัวจึงทำให้รองเท้า หลุดจากเท้าได้ง่าย (เชิดพงศ์ หังสสุต. 2556) ขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าแพทย์จึงแนะนำให้ ผู้ปกครองใช้เชือกผูกหรือสายรัดเท้าให้แน่นที่สุดเพื่อป้องกันรองเท้าหลุด (ดิเรก อิศรางกูร ณ อยุธยา. 2550)



● รองเท้าตัดรูปเท้า

ภาพที่ 2.10 ภาพตัดรองเท้าตัดรูปเท้าขณะสวมใส่ร่วมกับเท้าผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก
ที่มา: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

2) เหล็กขวาง หลังจากสวมใส่เปลือกอ่อนครั้งสุดท้ายเสร็จสิ้น เท้าผู้ป่วยจะมีลักษณะ กางออก แพทย์จึงต้องใช้เหล็กขวางติดกับรองเท้าทั้ง 2 ข้าง เพื่อตัดเท้าให้อยู่ในท่าทางที่แพทย์ตัด อย่างไรก็ตามผู้ป่วยที่พบพยาธิสภาพเท้าปุกเพียงเท้าข้างเดียวซึ่งอาจเกิดขึ้นกับเท้าข้างซ้ายหรือเท้า ข้างขวา แพทย์จะทำการปรับขนาดของเท้าของเหล็กขวางให้เท้าข้างที่ผิดปกติทำมุม 60 ถึง 70 องศา ส่วนเท้าข้างที่ปกติทำมุม 30 ถึง 40 องศา ดังภาพที่ 2.11 (ก) ในรายที่ผู้ป่วยพบพยาธิสภาพเท้าปุกทั้ง สองข้าง แพทย์จะทำการปรับขนาดของเท้าของเหล็กขวางให้เท้าทั้ง 2 ข้างทำมุม 60 ถึง 70 องศา และ เหล็กขวางปรับกระดกขึ้น 10 ถึง 20 องศา ดังภาพที่ 2.11 (ข) และเหล็กขวางควรมีความยาว พอเหมาะโดยให้ระยะห่างระหว่างสันเท้าทั้งสองข้างเท่ากับความกว้างของช่วงไหล่จากด้านซ้ายไป ด้านขวาและควรโค้งออกจากตัวเด็ก 5 ถึง 10 องศา ดังภาพที่ 2.12 เพื่อให้กระดูกสันเท้า (Calcaneus) และเท้าส่วนหน้ากางออกตามที่แพทย์ตัดเท้าไว้เบื้องต้นและเพื่อป้องกันการกลับเป็น เท้าปุกซ้ำ (Ponsenti. 2008)



(ก)

(ข)

ภาพที่ 2.11 ลักษณะการสวมใส่เหล็กขวาง

(ก) ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกข้างเดียว และ (ข) ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกทั้ง 2 ข้าง

ที่มา: Varus (2005)



ภาพที่ 2.12 เหล็กขวางสำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ที่มา: Staheli (2004)

ความผิดพลาดที่พบบ่อยจากการใช้เหล็กขวางคือ ขนาดความยาวเหล็กขวางสั้นและไม่สามารถปรับขนาดความยาวให้เท่ากับสรีระร่างกายของผู้สวมใส่ส่งผลให้ขณะใช้งานผู้ป่วยรู้สึกไม่สบายกายและไม่ยอมสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า (Staheli, 2004) ขณะผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเนื้อเยื่ออ่อนของเท้าด้านในจะถูกยืดออกและเข้าของผู้ป่วยยังขยับได้อย่างอิสระ ดังนั้นเมื่อเด็กเตะขาให้เข้าเหยียดตรงส่งผลต่อกล้ามเนื้อส่วนเท้า (Gastro soleus) และเอ็นร้อยหวายยืดอยู่ตลอดเวลาทำให้เท้าและเส้นเอ็นคลายตัวส่งผลดีในการรักษา

รองเท้าตัดรูปเท้าและเหล็กขวางเป็นส่วนสำคัญในการรักษาผู้ป่วย อุปกรณ์ทั้ง 2 สิ่งมีความสัมพันธ์กันในด้านการใช้งานและการรักษาตามกระบวนการพอนเซตี เช่น การปรับขนาดองค์ประกอบการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าตามลักษณะอาการของผู้ป่วย การทำหน้าที่ประคองรูปเท้าให้กระดูกเรียงตัวในท่าทางที่แพทย์ตัดไว้ด้วยเฝือก เป็นต้น

ระยะการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้ามี 2 ระยะคือ ระยะแรกผู้ปกครองสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าให้ผู้ป่วยวันละ 23 ชั่วโมง ทั้งกลางวันและกลางคืนนาน 3 เดือน ระยะที่สองสวมใส่วันละ

10-14 ชั่วโมง แพทย์จะเป็นผู้ปรับขนาดดองศาเหล็กขวางตามข้อกำหนดในการรักษาผู้ป่วย ทั้งนี้ขนาดดองศาจะไม่เปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาการรักษาตามกระบวนการพอนเซตี ดังภาพที่ 2.13 อย่างไรก็ตามระยะเวลาการสวมใส่ขึ้นอยู่กับวินัจฉัยจากแพทย์ด้านศัลยศาสตร์กระดูกที่ลงความเห็นว่ารูปร่างผู้ป่วยเป็นปกติและผู้ป่วยเหยียบฝ่าเท้าได้เต็มพื้น ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกควรสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าตั้งแต่แรกเกิดกระทั่งอายุ 3-4 ปี (ณพชาติ ลิปะพะยอม. 2558) วิธีการรักษาโรคเท้าปุกด้วยการตัดเท้าแบบพอนเซตีและการตัดเอ็นร้อยหวายผ่านทางผิวหนังเป็นวิธีที่ช่วยรักษาผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามหากผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าไม่ต่อเนื่องโอกาสที่เท้าผู้ป่วยจะกลับคืนเป็นเท้าปุกสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ (Morcuende et al. 1998)



ภาพที่ 2.13 ขนาดรองเท้าตัดรูปเท้าสำหรับรักษาตามกระบวนการพอนเซตี
ที่มา: Yang (2014)

จากการศึกษากระบวนการรักษาโรคเท้าปุกโดยวิธีพอนเซตีผู้วิจัยพบว่า ผู้ป่วยควรเริ่มรักษาความผิดปกติที่เท้าตั้งแต่ 3 สัปดาห์หลังจากพบความผิดปกติและขั้นตอนการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการรักษาผู้ป่วยและช่วยให้ผู้ป่วยหายขาดจากอาการที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยจึงนำความสำคัญของโรคเท้าปุกและการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้ามาวิเคราะห์สภาพปัญหาและผลกระทบจากการใช้งานเพื่อออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้า

2.1.4 ผลกระทบจากโรคเท้าปุก

อัตราการเกิดโรคเท้าปุกในประเทศไทยมีอัตราการเกิดที่ไม่สูงแต่กลับสร้างผลร้ายต่อผู้ป่วยหากปล่อยทิ้งไว้โดยไม่ได้รับการรักษาส่งผลให้โครงสร้างเท้าของผู้ป่วยพบพยาธิสภาพผิดปกติไปตลอดชีวิต (ณพชาติ ลิปะพะยอม. 2558) และส่งผลกระทบต่อด้านต่างๆ ดังนี้

2.1.4.1 ด้านกายภาพ ผู้ป่วยโรคเท้าปุกตรวจพบความผิดปกติได้ตั้งแต่แรกเกิด หากผู้ป่วยไม่ได้รับการรักษาโดยทันทีเท้าผู้ป่วยจะพบพยาธิสภาพทางอ้อม ส่งผลให้ผู้ป่วยต้องเดินด้วยหลังเท้าและผู้ป่วยได้รับความเจ็บปวดขณะเคลื่อนไหว

2.1.4.2 ด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม

ผลกระทบทางด้านจิตใจผู้ป่วยจะรู้สึกแปลกแยกจากสังคมและทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นได้ยาก เช่น การทำกิจกรรมนอกห้องเรียน เล่นกีฬา เป็นต้น ส่งผลให้ผู้ป่วยขาดความมั่นใจในบุคลิกภาพ การใช้ชีวิตประจำวัน สภาพจิตใจผู้ป่วยเมื่อเติบโตขึ้นและส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจเนื่องจากประเทศขาดบุคลากรและต้องจัดสรรงบประมาณเพื่อช่วยเหลือผู้พิการและสร้างความยากลำบากต่อครอบครัวในการรักษาและดูแล

2.2 รองเท้าตัดรูปเท้า

โรคเท้าปุกคือ ความพิการแต่กำเนิดที่เกิดกับโครงสร้างเท้า ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในกฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2537) ของพระราชบัญญัติฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534 จำแนกโรคเท้าปุกอยู่ในความพิการระดับที่สองคือ ความผิดปกติหรือความบกพร่องในการเคลื่อนไหว ลำตัว มือ แขน หรือขา แต่ยังประกอบกิจวัตรหลักในชีวิตประจำวันได้ ผู้วิจัยศึกษาพยาธิสภาพและขั้นตอนการรักษาโรคเท้าปุกในเบื้องต้นพบว่า ผู้ป่วยต้องรักษาร่วมกับการสวมใส่กายอุปกรณ์คือรองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อให้การรักษาเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2.2.1 ความหมายและประเภทกายอุปกรณ์เสริม

2.2.1.1 ความหมายกายอุปกรณ์เสริม

งานกายอุปกรณ์ หมายถึง การผลิตประดิษฐ์ ดัดแปลง แก้ไขซ่อมแซม อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้กับร่างกายให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละรายเพื่อช่วยเหลือการเคลื่อนไหว งานกายอุปกรณ์ต้องอาศัยทักษะฝีมือและความเชี่ยวชาญชำนาญเฉพาะบุคคลร่วมกับความรู้ความเข้าใจในเรื่องวัสดุศาสตร์ วิทยาศาสตร์การแพทย์ กายวิภาคประยุกต์ ชีวกลศาสตร์และการเคลื่อนไหวประยุกต์ งานกายอุปกรณ์อุปกรณ์ แบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ

1) กายอุปกรณ์สำหรับศีรษะ (Head orthosis) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับประคองศีรษะและกระดูกบริเวณลำคอจากการบาดเจ็บต่างๆ ที่บริเวณคอ

2) กายอุปกรณ์สำหรับสำหรับกระดูกสันหลัง (Spinal orthosis) เป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับกระดูกสันหลัง เช่น กระดูกสันหลังคด กระดูกสันหลังพรุน รวมไปถึงโรคต่างๆ ที่เกิดกับกระดูกสันหลัง เป็นต้น

3) ภายอุปกรณ์สำหรับรยางค์บน (Upper-extremity orthosis) เป็น อุปกรณ์ที่ใช้กับผู้ป่วยที่มีปัญหากล้ามเนื้อหรือการเคลื่อนไหวของแขน เช่น อาการแขนอ่อนแรง หรือ บิดเกร็งผิดรูป ซึ่งเกิดจากการได้รับบาดเจ็บของเส้นเอ็นหรือเส้นประสาท เป็นต้น

4) ภายอุปกรณ์สำหรับรยางค์ล่าง (Lower-extremity orthosis) เป็น อุปกรณ์ที่ใช้กับผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับระยางค์ส่วนล่างที่มีปัญหาในการเคลื่อนไหวซึ่งเกิดจากการ ทำงานที่ผิดปกติหรือบกพร่องของระบบประสาท กระดูก และกล้ามเนื้อ

ผู้วิจัยพบว่า งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับโครงสร้างเท้าซึ่งต้องใช้ภายอุปกรณ์ สำหรับรยางค์ล่างในการรักษาความผิดปกติ ภายอุปกรณ์สำหรับรักษาจึงจำเป็นและเป็นส่วนสำคัญใน การส่งเสริมการหายขาดจากโรค ดังจะอธิบายในส่วนถัดไป

ภายอุปกรณ์สำหรับข้อเท้าและเท้า (Ankle Foot Orthosis) คือ ภาย อุปกรณ์เสริมที่คลุมหรือตามผ่านส่วนของเท้าและข้อเท้าเหมาะแก่บุคคล เช่น ผู้ที่มีโครงสร้างของเท้าที่ ผิดปกติหรือมีการบิดผิดรูป ผู้ที่มีภาวะของกล้ามเนื้ออ่อนแรงช่วงขาส่วนล่าง ภาวะเกร็งที่ขา ภาวะเดิน แล้วปลายเท้าตก รวมไปถึงผู้ที่มีกระดูกหักในส่วนของกระดูกขาส่วนล่างลงไปหรือผู้ที่ไม่สามารถเดิน ลงน้ำหนักได้ เป็นต้น

ชนิดของภายอุปกรณ์เสริมสำหรับเท้า Ankle Foot Orthosis (Plastic AFO)

1) ภายอุปกรณ์ไม่มีข้อต่อ (Solid AFO) คือ ภายอุปกรณ์เสริมที่ไม่มีข้อต่อใน ตำแหน่งข้อเท้าและขอบของอุปกรณ์คลุมถึงหน้าตอตาตุ่มทั้งสองข้างซึ่งเหมาะสำหรับผู้ป่วยที่มีอาการ กล้ามเนื้ออ่อนแรง เช่น ปลายเท้าตก การบาดเจ็บที่ไขสันหลัง การบาดเจ็บที่เส้นประสาท โปลิโอ เป็นต้น และภาวะกล้ามเนื้อเกร็ง เช่น โรคหลอดเลือดสมอง ภาวะสมองพิการ เป็นต้น และการผิดรูปของ ข้อเท้าและเท้า เช่น เท้าปุก เท้าแป เป็นต้น



ภาพที่ 2.14 รองเท้าสำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ที่มา: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2558)

2) กายอุปกรณ์พยุงเท้าชนิดเคลื่อนไหวได้ (Articulating AFO) คือ กายอุปกรณ์เสริมที่มีข้อต่อที่ข้อเท้าและสามารถเคลื่อนไหวข้อเท้าได้ในแนวกระดูกเท้าขึ้นและลงเท่านั้น ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ป่วยปลายเท้าตกแต่ไม่มีการหดสั้นของกล้ามเนื้อบริเวณข้อเท้าและภาวะสมองพิการที่ไม่มีอาการเกร็งของขาหรือมีเล็กน้อยเท่านั้น



ภาพที่ 2.15 กายอุปกรณ์พยุงเท้าชนิดเคลื่อนไหวได้
ที่มา: สถาบันสิรินธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติ (2560)

3) กายอุปกรณ์พยุงเท้า (Posterior leaf spring AFO) คือ ลักษณะคล้ายกายอุปกรณ์ไม่มีข้อต่อ (Solid AFO) แต่กายอุปกรณ์พยุงเท้ามีขอบของอุปกรณ์ไม่คลุมถึงหน้าตาตุ่ม ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ป่วยปลายเท้าตกเนื่องจากการบาดเจ็บของเส้น ประสาท



ภาพที่ 2.16 กายอุปกรณ์พยุงเท้า
ที่มา: อุบลรัตน์ ทราญละเอียด (2560)

จากการศึกษาประเภทของกายอุปกรณ์ผู้วิจัยพบว่า กายอุปกรณ์เสริมที่ใช้รักษาผู้ป่วยโรคเท้าปุกคือ กายอุปกรณ์สำหรับรยางค์ล่างโดยเป็นกายอุปกรณ์เพื่อรักษาผู้ป่วยที่มีอาการพิการบริเวณขาและเท้า โดยผู้ป่วยโรคเท้าปุกจะใช้รองเท้าตัดรูปเท้าประเภทหุ้มข้อ (Solid AFO) ใน

การรักษา ซึ่งรองเท้าตัดรูปเท้าประเภทดังกล่าวเป็นรองเท้าลักษณะหุ้มข้อขอบของอุปกรณ์คลุมถึงหน้าต่อตาตุ่มทั้งสองข้าง

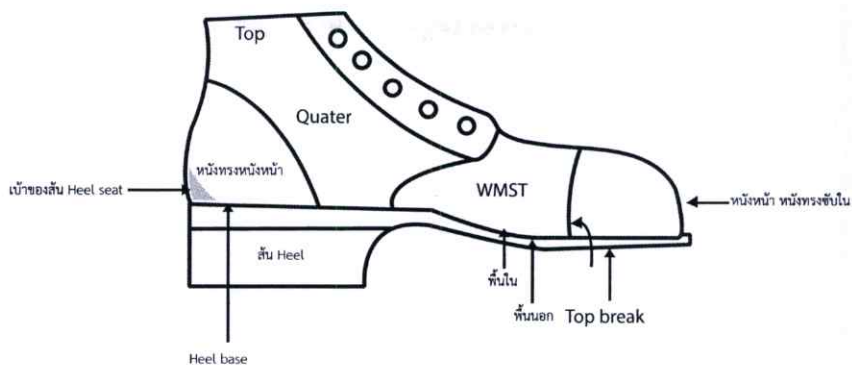
2.2.1.2 ส่วนประกอบรองเท้าตัดรูปเท้า

ผู้วิจัยศึกษาส่วนประกอบกายอุปกรณ์ชนิดไม่มีข้อต่อ (Solid AFO)

ประกอบด้วย 8 ส่วนดังนี้

- 1) รูปทรงรองเท้าลักษณะหุ้มข้อ
- 2) แผงบังคับส้นรอบส้นหรือรองทรง (Counter) คือ วัสดุแข็งเสริมอยู่ด้านในของหนังหน้ารองเท้าบังคับส้นให้กระชับไม่หนีจากศูนย์กลาง
- 3) รองอกหรือรองเอน คือ วัสดุลักษณะแกนแข็งแนวยาวสอดอยู่ตำแหน่งกลางของรองเท้าทำให้โครงรองเท้าแข็งแรงและกันไม่ให้รองเท้าหักพับตรงกลางเท้า วัสดุที่ใช้เป็นวัสดุเบาแข็งแรงเหนียวประเภทโลหะสปริงหรือพลาสติก ใช้เป็นส่วนสำคัญในการเกาะยึดของโครงโลหะของอุปกรณ์ตามขา (Orthosis linkage/stirrup) กรณีจำเป็นต้องใช้ร่วมด้วย
- 4) ส่วนหุ้มหลังเท้า กลางเท้าและส่วนหน้า คือ ส่วนป้องกันระหว่างผิวหนังเท้าและผิววัสดุรองเท้า โดยมีลักษณะยึดหยุ่นและไม่แข็งขณะผู้ป่วยเดิน
- 5) วัสดุซับใน คือ วัสดุตัดเย็บเพื่อรองรับแรงกระแทกจากเท้าขณะผู้สวมใส่เคลื่อนไหว
- 6) ส่วนเสริม คือ ข้างกายอุปกรณ์เสริมแต่งโดยหนุนเต็มเบารองตามจุดต่างๆ ทั้งใต้พื้นใน (Insole) ใต้พื้นนอก (Outsole) และใต้ส้น (Heel) เสริมทั้งใต้ส้นและใต้ฝ่าเท้าให้สูงให้ต่ำได้ กรณีขาสั้นยาวไม่เท่ากัน
- 7) ส่วนที่ผูกรัดรองเท้า คือ ส่วนที่เชื่อมระหว่างรองเท้าและเท้าผู้สวมใส่ให้กระชับไม่หลุดจากกันโดยวิธีการและการใช้วัสดุต่างๆ ตามความเหมาะสม เช่น เชือกผูก เข็มขัด เป็นต้น
- 8) หุ่นรองเท้า คือ ขั้นตอนการตัดเย็บรองเท้าควรขึ้นรูปจากหุ่นรองเท้าโดยตรง

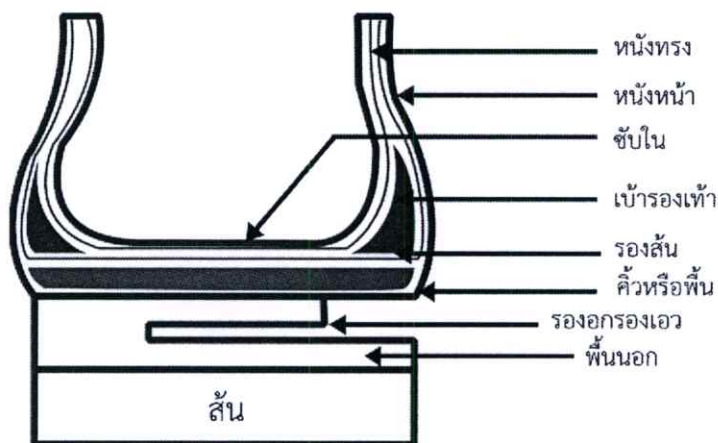
โครงสร้างพื้นฐานรองเท้าตัดรูปเท้า ผู้วิจัยพบว่ามีส่วนด้วยกันแต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ รองเท้าควรมีขนาดพอดีกับเท้าผู้ป่วยและรองเท้าต้องมีส่วนผูกมัดที่แข็งแรงเพื่อไม่ให้รองเท้าหลุดเท้าผู้สวมใส่ ผู้วิจัยจึงแสดงภาพโครงสร้างรองเท้าตัดรูปเท้า ดังภาพที่ 2.17 และ ภาพที่ 2.18



ภาพที่ 2.17 โครงสร้างรองเท้าตัดรูปเท้า

ที่มา: โรงพยาบาลวิชัยยุทธ (2554)

จากภาพที่ 2.17 แสดงรายละเอียดส่วนประกอบรองเท้าตัดรูปเท้าที่เป็นแบบแผนการตัดเย็บในโรงพยาบาลวิชัยยุทธ โดยผิวนอกสุดใช้วัสดุหนังแท้และพื้นภายในรองเท้าผลิตจากยางพารา ลักษณะเป็นรองเท้ารูปทรงหุ้มข้อและส่วนผู้กรัดใช้วิธีผูกเชือก



ภาพที่ 2.18 โครงสร้างภายในรองเท้าตัดรูปเท้า

ที่มา: โรงพยาบาลวิชัยยุทธ (2554)

2.2.1.3 วัตถุประสงค์ของรองเท้าตัดรูปเท้า

วัตถุประสงค์ของการใช้กายอุปกรณ์เสริมมีดังนี้

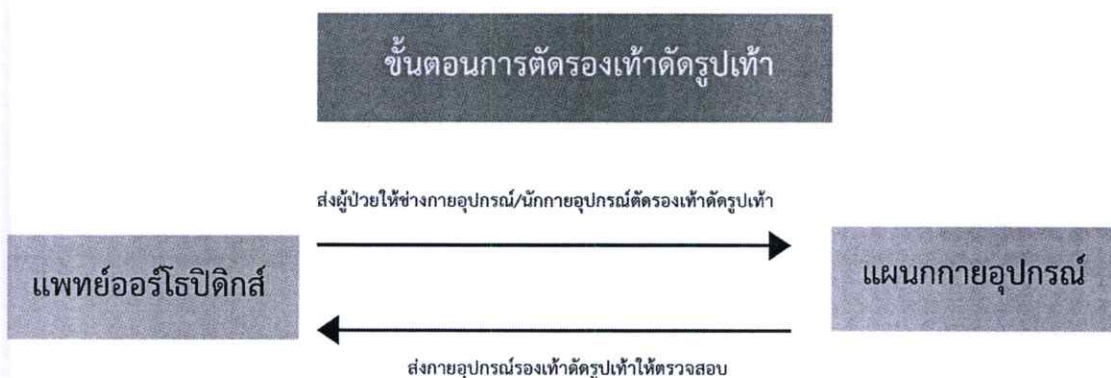
- 1) จัดส่วนของร่างกายให้อยู่นิ่ง (Immobilization) เพื่อลดความเจ็บปวดลดการอักเสบของข้อและกล้ามเนื้อเพื่อให้มีการทรงตัวดีขึ้น เช่น ผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม เป็นต้น

- 2) ป้องกันการผิดรูป (Deformity) จากการยึดติดของข้อและเนื้อเยื่อ เช่น ผู้ป่วยโปลิโอ ผู้ป่วยเข้าเสื่อมผิดรูป ผู้ป่วยโรคเท้าปุก เป็นต้น
- 3) ช่วยรักษาแนวของร่างกายให้ตรง (Alignment) แนวของกระดูกขาเพื่อแก้ไขพิสัยของข้อเข้า
- 4) ช่วยเพิ่มความมั่นคงของข้อ (Stability) เช่น ในนักกีฬาที่มีประวัติอาการเจ็บปวดจากกล้ามเนื้ออักเสบ ข้อเข้าบิดจากการเล่นกีฬา เป็นต้น
- 5) ช่วยเสริมแรงในกรณีที่กล้ามเนื้ออ่อนแรง เช่น การใช้สปริงหรือยางยึดแทนการใช้กระดูกข้อเข้า (Knee) ชดเชยกล้ามเนื้อที่อ่อนแรง
- 6) ควบคุมการเคลื่อนไหว

2.2.2 กระบวนการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้า

2.2.2.1 ขอบเขตของงานผลิตรองเท้าตัดรูปเท้า

แพทย์ศัลยศาสตร์กระดูกและข้อเป็นผู้ตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพกายอุปกรณ์จากนั้นจึงส่งต่อภาระงานให้นักกายอุปกรณ์หรือช่างกายอุปกรณ์แก้ไขรูปทรง ขนาด สัดส่วนให้พอดีกับผู้ป่วย (Braddom RL. 2004) จากนั้นแพทย์ด้านศัลยศาสตร์กระดูกและข้อจะเป็นผู้ทดสอบประสิทธิภาพด้านการใช้งานกับผู้ป่วยเบื้องต้น หากรองเท้าตัดรูปเท้าเกิดข้อผิดพลาดกายอุปกรณ์นั้นจะถูกส่งต่อไปที่แผนกกายอุปกรณ์อีกครั้งเพื่อแก้ไขจนกว่ากายอุปกรณ์นั้นจะเหมาะสมกับเท้าผู้ป่วย ลำดับสุดท้ายแพทย์ส่งจ่ายกายอุปกรณ์ขึ้นดังกล่าวให้ผู้ป่วยสวมใส่ ดังภาพที่ 2.19



ภาพที่ 2.19 ขั้นตอนการตัดรองเท้าตัดรูปเท้า

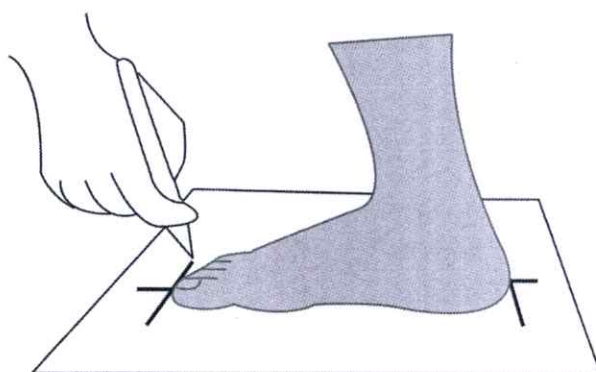
ที่มา: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2558)

2.2.2.2 การผลิต

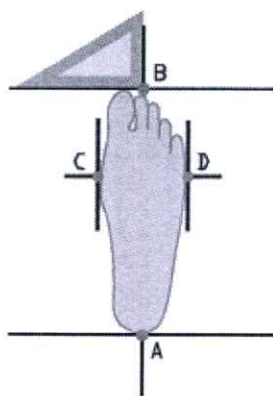
ผู้วิจัยสัมภาษณ์ เดชา สิตกรโกวิท วันที่ 24 ธันวาคม พ.ศ. 2558 ช่างกาย
อุปกรณ์ช่างนาฏงาน สถาบันสิรินธรเพื่อการฟื้นฟู อธิบายว่า

1) ขั้นตอนเตรียมงาน

แพทย์ศัลยศาสตร์กระดูกและข้อวินิจฉัยอาการผู้ป่วยและส่งผลไปที่แผนก
กายอุปกรณ์เพื่อตัดเย็บรองเท้าตัดรูปเท้า นักกายอุปกรณ์หรือช่างกายอุปกรณ์จะให้ผู้ป่วยสวมใส่ถุง
เท้าก่อนการวัดเท้าเนื่องจากต้องเผื่อขนาดรองเท้าออกไปไม่น้อยกว่า 1 ซม. ลำดับถัดไปจึงวัดขนาด
เท้าผู้ป่วยทั้ง 2 ข้าง โดยวางเท้าผู้ป่วยลงบนกระดาษ จากนั้นจึงใช้ดินสอวาดตามรูปเท้าตั้งแต่ส่วน
ปลายเท้านิ้วโป้งและขีดอีกเส้นหลังบริเวณส้นเท้า ดังภาพที่ 2.20 และกำหนดจุด 4 ตำแหน่งเพื่อวัด
ขนาดเท้า คือ ปลายส้นเท้า ปลายสุดของนิ้วเท้าและบริเวณส่วนที่กว้างที่สุดของเท้า ดังภาพที่ 2.21

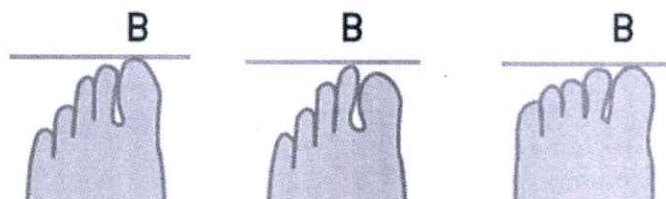


ภาพที่ 2.20 ขั้นตอนการวัดเท้าบนกระดาษ
ดัดแปลงภาพโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2558)



ภาพที่ 2.21 ตำแหน่งการวัดเท้า
ดัดแปลงภาพโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2558)

จุด B คือ จุดที่ยาวที่สุดของเท้า โดยตำแหน่งดังกล่าวอาจเป็นนิ้วชี้ในกรณี
เท้าผู้ป่วยบางคนนิ้วชี้ยาวกว่านิ้วโป้ง ดังภาพ 2.22



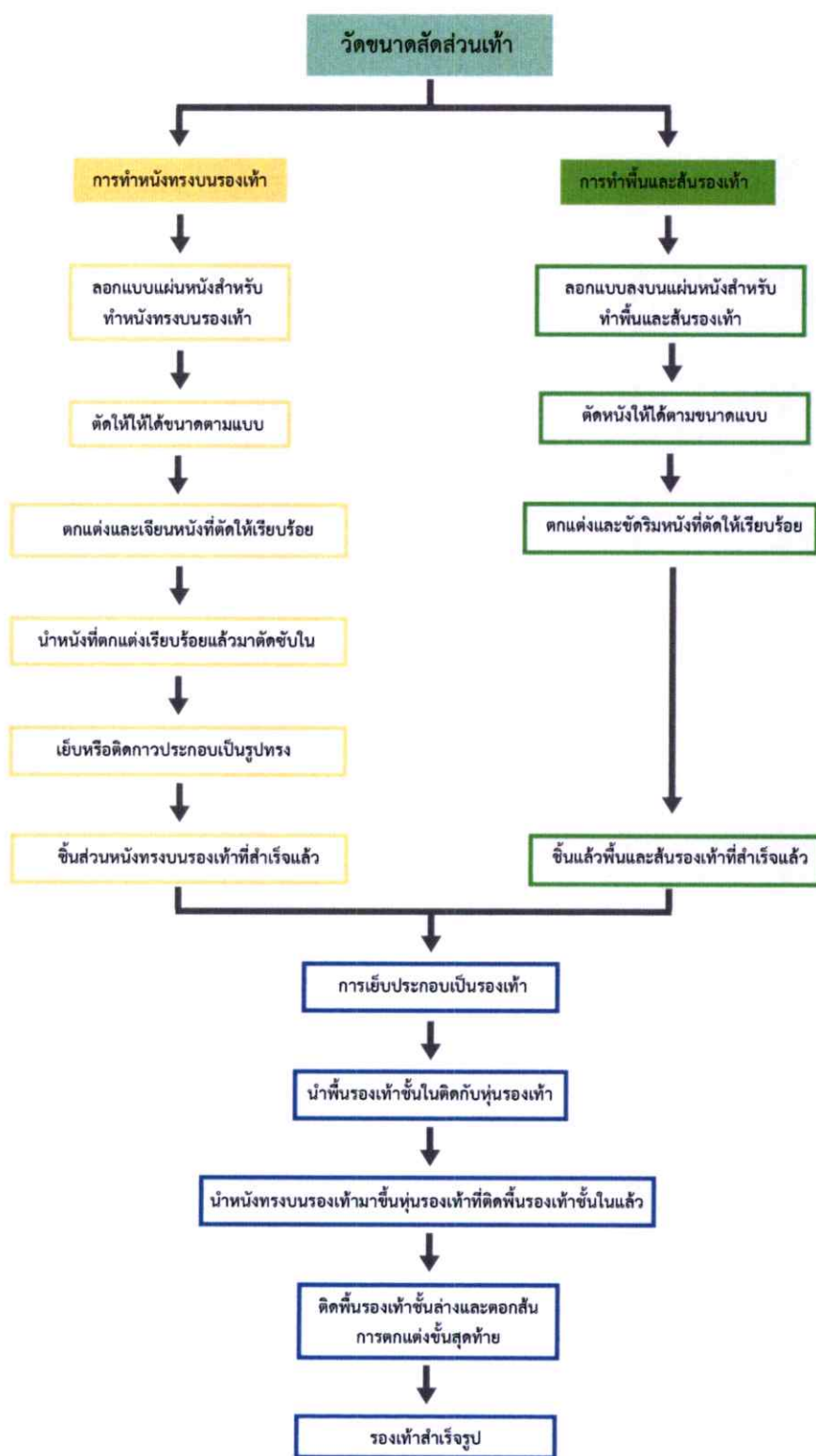
จุดอ้างอิง B บนลักษณะนิ้วเท้าที่แตกต่างกัน

ภาพที่ 2.22 ลักษณะนิ้วเท้าที่ยาวที่สุด

ดัดแปลงภาพโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2558)

2) ขั้นตอนเย็บประกอบรองเท้าตัดรูปเท้า

ขั้นตอนการเย็บประกอบรองเท้า เป็นขั้นตอนการนำชิ้นส่วนหนังทรงบน
รองเท้าที่ทำสำเร็จแล้ว มาเย็บประกอบเข้ากับชิ้นส่วนพื้นและสันรองเท้า โดยการนำพื้นรองเท้าชั้นใน
มาติดกับหุ่นรองเท้า จากนั้นนำหนังทรงบนรองเท้ามาขึ้นหุ่นรองเท้าที่ติดพื้นรองเท้าชั้นในเรียบร้อยแล้ว
แล้ว และติดพื้นรองเท้าชั้นล่าง ขั้นตอนสุดท้ายคือ ตอกสันให้เรียบร้อย วิธีการเย็บประกอบกาย
อุปกรณ์เสริมรองเท้าตัดรูปเท้า อธิบายได้ตามขั้นตอนต่อไปนี้ ดังภาพที่ 2.23



ภาพที่ 2.23 ขั้นตอนเย็บประกอบรองเท้าตัดรูปเท้า
ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (2550)

3) ขั้นตอนการตรวจสอบประสิทธิภาพ

หลังจากนักกายอุปกรณ์หรือช่างกายอุปกรณ์ผลิตรองเท้าตัดรูปเท้าเสร็จสิ้น ลำดับถัดไปแพทย์ศาสตร์กระดูกและข้อจะตรวจสอบรองเท้าตัดรูปเท้าตามข้อกำหนดและทดสอบการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้ากับผู้ป่วยเบื้องต้น หลักเกณฑ์การประเมินแบ่งออกได้ 2 วิธี ดังนี้

3.1) ทดสอบการเดิน (Gait Analysis)

3.2) ทดสอบรองเท้าตัดรูปเท้ากับการยึดติดกับร่างกาย

2.2.2.3 วัสดุ

วัสดุที่เกี่ยวข้องกับการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้าสามารถประยุกต์ใช้วัสดุทางการแพทย์และวัสดุผลิตรองเท้าทั่วไปเป็นส่วนประกอบในการตัดเย็บผู้วิจัยพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผู้ป่วยหายจากอาการที่เป็นและข้อกำหนดในขั้นตอนการรักษารองเท้าตัดรูปเท้าต้องอยู่ติดกับร่างกายผู้ป่วยตลอดเวลา วัสดุจึงเป็นส่วนสำคัญที่ต้องคำนึงถึง ผู้วิจัยได้ศึกษาวัสดุส่วนประกอบในการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้าและพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนรองเท้าและส่วนเหล็กขวาง ส่วนรองเท้าควรเลือกวัสดุเป็นมิตรกับเท้าผู้ป่วยเด็กเนื่องจากสภาพเท้าผู้ป่วยบอบบางเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายได้ง่าย ส่วนเหล็กขวางควรเลือกใช้วัสดุที่แข็งแรงทนต่อแรงกระแทกขณะผู้ป่วยเคลื่อนไหว

ผู้วิจัยสัมภาษณ์ เดชา สิตกรโกวิท วันที่ 24 ธันวาคม พ.ศ. 2558 ช่างกายอุปกรณ์ชำนาญงาน สถาบันสิรินธรเพื่อการฟื้นฟู อธิบายว่า การเลือกใช้วัสดุผลิตกายอุปกรณ์รองเท้าในแผนกกายอุปกรณ์โรงพยาบาลรัฐขึ้นอยู่กับงบประมาณและการจัดจ้างซื้อ วัสดุหลักในการผลิตรองเท้าใช้หนังเทียมที่มีคุณภาพต่ำเพื่อลดต้นทุนและให้สอดคล้องกับค่าใช้จ่ายของผู้ปกครอง รองเท้าตัดรูปเท้าเป็นกายอุปกรณ์ที่ต้องสวมใส่กับตัวผู้ป่วยตลอดเวลาดังนั้นวัสดุที่เลือกใช้ควรเป็นวัสดุที่นิ่มและไม่เกิดการระคายเคืองต่อเท้า

วัสดุในการตัดเย็บรองเท้าจึงควรมีคุณสมบัติแข็งแรง ยืดหยุ่นและผิวสัมผัสนุ่ม ผู้วิจัยจึงเลือกใช้วัสดุหนังแท้เป็นวัสดุตัดเย็บโครงสร้างภายนอกเพื่อให้โครงรองเท้าตั้งตัว แข็งแรงสามารถประคองเท้าผู้ป่วยได้และวัสดุภายในใช้วิธีการเย็บบุด้วยฟองน้ำขนเหล็กและเย็บทับด้วยหนังเทียม PU ซึ่งมีคุณสมบัตินิ่มและความแข็งแรงคล้ายหนังแท้เป็นวัสดุในการตัดเย็บ พื้นรองเท้าเลือกใช้วัสดุยางสังเคราะห์ซึ่งมีคุณสมบัติยืดหยุ่น แข็งแรงและทนทาน และเหล็กขวางเลือกใช้วัสดุอะลูมิเนียมจากการศึกษาพบว่า อะลูมิเนียมสามารถนำไปใช้ในทางการได้ประเภทกายอุปกรณ์ได้น้ำหนักเบา ขึ้นรูปได้ง่ายและแข็งแรงทนทาน

2.3 แนวทางการป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

การใช้งานกายอุปกรณ์หรือวัตถุที่ติดกับร่างกายเป็นเวลานาน ผลข้างเคียงที่ตามมาย่อมทำให้เกิดปฏิกิริยาระคายเคืองต่อร่างกายได้ ซึ่งขนาดแผลกดทับและความรุนแรงจะขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการเสียดทานระหว่างพื้นผิวอุปกรณ์และความแข็งแรงของผิวหนังร่างกาย

2.3.1 ความหมายและประเภทแผลกดทับ

รุ่งทิวา ซอบซีน (2556) อธิบายว่า แผลกดทับที่ผิวหนังเกิดจากบริเวณของผิวหนังหรือเนื้อเยื่อถูกทำลายจากแรงกด กระทำให้ขาดเลือดมาเลี้ยงเนื้อเยื่อบริเวณดังกล่าว ส่งผลให้ผิวหนังบริเวณที่ถูกแรงกดกระทำกลายเป็นตุ่มพองและมีน้ำใส ซึ่งเกิดจากการแยกตัวของชั้นผิวหนังระหว่างชั้นนอกและชั้นใน น้ำที่อยู่ภายในตุ่มใส่นั้นเป็นน้ำที่สะอาดเกิดจากส่วนของน้ำเหลืองในร่างกาย หากตุ่มน้ำใสแตกออกจะกลายเป็นแผลเปิด เชื้อโรคสามารถเข้าไปในปากแผลเสี่ยงต่อการเกิดแผลกดทับตามมา

เรณู รุ่งพันธุ์ (2553) อธิบายว่า ปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะแผลกดทับมี 2 ปัจจัย

1) ปัจจัยภายนอก

1.1) แรงกด (Pressure intensity) คือ แรงที่กระทำโดยตรงต่อส่วนต่างๆ ของร่างกาย ตามปกติร่างกายจะทนต่อแรงกดที่อาจสูงกว่าค่าแรงดันในหลอดเลือดแดงฝอยได้หากแรงที่มากระทำต่อร่างกายนั้นกระจายเท่ากันในทุกทิศทางแต่ถ้าแรงที่กระทำนั้นกระทำเฉพาะจุดใดจุดหนึ่งโดยเฉพาะบริเวณบริเวณปุ่มกระดูก แรงนั้นจะกระทำผ่านผิวหนังไปถึงปุ่มกระดูกภายในทำให้เนื้อเนื้อทุกชั้นตั้งแต่ผิวหนังจนถึงปุ่มกระดูกกด รวมทั้งหลอดเลือดที่มาเลี้ยงบริเวณใกล้ปุ่มกระดูกจะถูกกดทับ (จริยา กรสินธ์. 2547) แรงกดจะส่งผลต่อเนื้อเยื่อตั้งแต่ชั้นในสุดที่ติดกับกระดูกและขยายออกมาถึงพื้นผิวหนังด้านนอกเป็นลักษณะรูปกรวย เมื่อผู้ป่วยนอนหรือนั่งจะมีแรงกดลงมายังผิวหนังส่วนล่างโดยเฉพาะส่วนสะโพกและส้นเท้าเป็นจุดที่ได้รับอันตรายมากเพราะเป็นจุดเล็กที่รับน้ำหนักมากที่สุด ทำให้มีการขัดขวางการไหลเวียนของน้ำเหลืองและเลือด เวลาต่อมาเนื้อเยื่อในส่วนนั้นจะเกิดการขาดเลือดและตาย เกิดแผลกดทับในที่สุด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าความแรงและระยะเวลาของการกดทับมีผลต่อเนื้อเยื่อซึ่งอาจทำให้เนื้อเยื่อมีการเปลี่ยนแปลงแบบชั่วคราวหรือถาวรได้หากเนื้อเยื่อมีการเปลี่ยนแปลงแบบถาวร แผลกดทับก็จะเกิดขึ้น

1.2) แรงเฉือน (Shearing) คือ แรงสองแรงที่เกิดจากเนื้อเยื่อกระทำต่อผิวหนังของเบาะหรือเตียงกระทำในทิศทางขนานกัน เช่น การจัดท่านอนศีรษะสูงกว่า 30 องศา หรือผู้ป่วยที่นอนบนเตียงในท่าครึ่งนั่งครึ่งนอน เป็นต้น

1.3) แรงเสียดทาน/แรงเสียดสี (Friction) คือ แรงที่เกิดจากการเคลื่อนที่ในทางตรงกันข้ามของพื้นผิวสองอย่างสัมผัสกัน (Makelbust. 2006) เช่น การเลื่อนของ

ผู้ป่วยโดยวิธีการดึงหรือลากทำให้มีการหลุดลอกของผิวหนังชั้นตื้นๆ เกิดเป็นแผลลักษณะคล้ายแผลถลอก ดังนั้นเมื่อมีการดึงรั้งย่อมมีการเสียดทานเสมอ (Pieper. 2007)

2) ปัจจัยภายใน

ปัจจัยที่เกิดจากผู้ป่วยที่มีผลต่อความทนทานของเนื้อเยื่อ หมายถึง ความสมบูรณ์ของโครงสร้างผิวหนังและเนื้อเยื่อในการที่จะกระจายแรงที่เกิดจากผิวหนังไปยังกระดูกโดยไม่ทำอันตรายต่อเนื้อเยื่อ

จากการศึกษาปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะแผลกดทับผู้วิจัยพบว่า แผลกดทับบริเวณเท้าผู้ป่วยเด็กมีความสอดคล้องกับสาเหตุการเกิดแผลกดทับในปัจจัยภายนอกมากที่สุด จากวิธีการรักษาแบบพอนเซตีผู้ป่วยต้องสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งหายขาดโดยใช้ระยะเวลาประมาณ 3-4 ปี เมื่อผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเป็นระยะเวลานานโดยไม่ได้พักเท้าส่งผลให้เท้าผู้ป่วยเกิดแผลกดทับ สาเหตุหลักเกิดจากแรงกดขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า แรงกดดังกล่าวกระทำต่อผิวหนังด้วยระยะเวลาที่นานเกิดการขัดขวางการไหลเวียนของน้ำเหลืองและเลือด ประกอบกับสาเหตุจากแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของผู้ป่วยและผิวรองเท้าตัดรูปเท้าเสียดทานกัน จึงทำให้เกิดการหลุดลอกของผิวหนังชั้นตื้นๆ เกิดเป็นแผลลักษณะคล้ายแผลถลอก จากแรงกดที่กระทำต่อผิวหนังดังกล่าวจึงทำให้เนื้อเยื่อบริเวณส่วนที่เกิดแรงกดและแรงเสียดทานเกิดการขาดเลือดและตายกลายเป็นแผลกดทับตามมา

จากการศึกษาข้อมูลขององค์กรด้านแผลกดทับ (NPUAP. 2007) อธิบายว่า ความรุนแรงในการเกิดแผลกดทับแบ่งได้เป็น 4 ระดับและลักษณะแผลที่ไม่สามารถระบุระดับได้ชัดเจน 2 ระดับ ได้แก่ ระดับที่คาดว่ามีการทำลายของเนื้อเยื่อชั้นลึก (Suspected deep tissue injury) และระดับที่ไม่สามารถจำแนกได้ชัดเจนว่าอยู่ในระดับใด (Unstageable) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ลักษณะแผลกดทับระบุระดับได้ 4 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 (Stage 1) มีรอยแดงที่ผิวหนังที่ไม่มีการฉีกขาด การเปลี่ยนแปลงของสีผิวหนังบางรายอาจมีสีผิวที่เข้มขึ้น สีจางลง อาจมีลักษณะอุ่น บวม แข็งหรือหยาบ

ระดับที่ 2 (Stage 2) เกิดการทำลายผิวหนังบางส่วนของชั้นอีพิตีเลียมและเดอร์มิส แผลจะตื้นและมีลักษณะถลอก กลายเป็นตุ่มน้ำหรือเปิดออกเป็นแผลตื้น

ระดับที่ 3 (Stage 3) เกิดการทำลายผิวหนังหรือตายของชั้นใต้ผิวหนัง อาจลึกถึงชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่หุ้มกล้ามเนื้อแต่ไม่ทะลุ มีลักษณะเป็นแผลลึกลงไปโดยอาจเขาสวมถึงเนื้อเยื่อที่อยู่ข้างเคียง

ระดับที่ 4 (Stage 4) เกิดการทำลายผิวหนังเป็นบริเวณกว้าง พบเนื้อตายบริเวณผิวหนังหรือทำลายถึงชั้นกล้ามเนื้อ กระดูก เยื่อหุ้มข้อหรือเอ็น

ลักษณะแผลที่ไม่สามารถระบุระดับได้ชัดเจน 2 ระดับ คือ

ระดับที่คาดว่ามีการทำลายของเนื้อเยื่อชั้นลึก (Suspected deep tissue injury) ผิวหนังในตำแหน่งที่ถูกกดมีสีม่วงคล้ำมีสีเปลี่ยนจากผิวหนังปกติหรือมีสีซีดจากเลือดที่ไหลเวียนมาเลี้ยงส่วนนั้นๆ ลดลงทำให้เกิดการทำลายของเนื้อเยื่อด้านใน เช่น กดแผลแล้วเจ็บ เนื้อแข็งด้านหรือนิ่ม เนื้อเปื่อย ผิวหนังร้อนหรือมีสีที่ต่างจากผิวหนังบริเวณใกล้เคียง

ระดับที่ไม่สามารถจำแนกได้ชัดเจน (Unstageable) เป็นระยะที่มีการทำลายของเนื้อเยื่อทั้งหมดและบาดแผลถูกปกคลุมด้วยเนื้อตายหรือรอยสะเก็ดที่ทำให้ยากแก่การเห็นเนื้อแผลที่แท้จริงจนกว่าจะมีการนำเนื้อส่วนที่ตายนั้นออกจากปากแผลจนมองเห็นความลึกและระยะของแผลที่แท้จริง

2.3.2 แนวทางการป้องกันแผลกดทับ

แนวทางการป้องกันการเกิดแผลกดทับได้ถูกบัญญัติไว้ในมาตรฐานปฏิบัติการพยาบาลที่ได้กำหนดแนวทางในการป้องกันแผลกดทับไว้อย่างชัดเจน (ทิตยา บุญแสงและคณะ. 2547) โดยเนื้อหาหลักเน้นเรื่อง การประเมินบุคคลที่มีความเสี่ยง สร้างเสริมความสมบูรณ์ของเนื้อเยื่อเพื่อทนต่อแรงที่มากกระทำและการให้ความรู้แก่ผู้ป่วยและญาติเพื่อป้องกันการเกิดแผลกดทับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.3.2.1 การประเมินบุคคลที่มีความเสี่ยง

1) การตรวจผิวหนังเป็นสิ่งสำคัญในการป้องกันการเกิดแผลกดทับเพื่อตรวจหารอยแดง รอยขีด บาดแผล ผื่น การดึงตัว การยืดหยุ่นของผิวหนัง ความแห้ง ความชุ่มชื้นของผิวหนัง การแข็งหรือบวมของผิวหนัง ความสะอาดทั่วไป รอยพับและจุดอับชื้นของผิวหนัง

2) การประเมินด้านการทำหน้าที่ของร่างกาย คือ การประเมินบริเวณที่สูญเสียความรู้สึกและสั่งการ ความสามารถในการเคลื่อนไหว

2.3.2.2 การป้องกันการกระทำจากแรงภายนอก

การป้องกันการกระทำจากแรงภายนอก ได้แก่ การป้องกันแรงกด แรงเฉือนหรือแรงดึงรั้ง การป้องกันและลดแรงกดเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งในการลดการเกิดแผลกดทับ อำนวย จิระสกุล (2554) อธิบายว่าการเลือกใช้อุปกรณ์ลดแรงกดร่วมกับกายอุปกรณ์เป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยลดแรงกดที่กระทำต่อผิวหนังผู้ป่วย

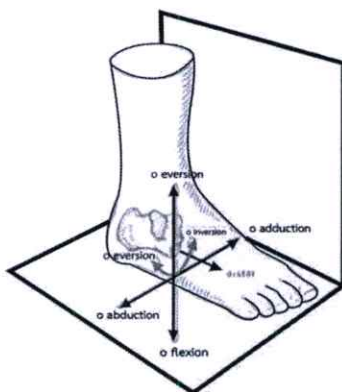
ผู้วิจัยพบว่า แผลกดทับเป็นปัญหาสำคัญที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหวและผู้ป่วยที่ต้องรักษาอาการร่วมกับกายอุปกรณ์ที่ต้องติดอยู่กับร่างกาย โดยเกิดจาก 2 ปัจจัยคือ 1) ปัจจัยภายนอกคือ แรงกด โดยมีแรงเสียดทานเป็นสาเหตุร่วมสำคัญจากการสวมใส่รองเท้ารัดรูปเท้า และ 2) ปัจจัยภายในคือ ความทนทานของเนื้อเยื่อที่

ทนทานต่อสาเหตุภายนอกที่มีผลกระทบ จากปัจจัยดังกล่าวส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดอาการบาดเจ็บแบบสะสม เนื่องจากแรงกดและแรงเสียดทานจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า อย่างไรก็ตามแนวทางที่สอดคล้องกับการป้องกันแผลกดทับที่เกิดจากการใช้งานกายอุปกรณ์ใช้อุปกรณ์ลดแรงกดทับเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาแผลกดทับจากการใช้งานกายอุปกรณ์

2.3.3 ทิศทางการเคลื่อนไหวของเท้าที่ส่งผลต่อการเกิดแรงเสียดทาน

2.3.3.1 ทิศทางการเคลื่อนไหวของเท้าโดยไม่ได้สวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

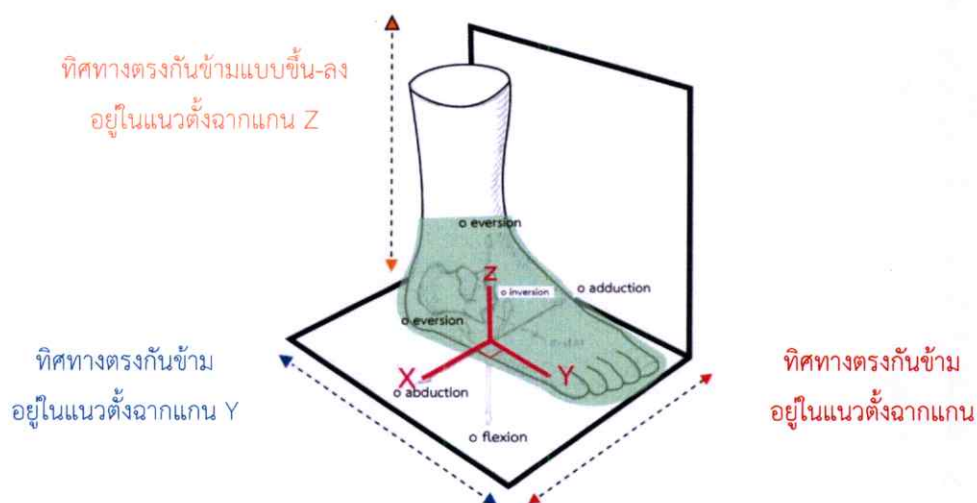
การเคลื่อนไหวและลักษณะการหมุนของเท้าเกิดในช่วงกระดูกนิ้วเท้า หลังเท้าจนถึงข้อเท้า ทิศทางดังกล่าวเกิดจากจุดหมุนบริเวณข้อต่อตำแหน่งข้อเท้าเป็นจุดหมุนแกนกลางที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว (ชัชวาล ศานติพิพัฒน์. 2556) โดยปกติข้อเท้าคนปกติจะกระดกขึ้นได้ 30 องศา และลงได้ 45 องศา เอนไปทางซ้าย 20 องศา และเอนไปทางขวา 10 องศา (Sky heel. 2010)



ภาพที่ 2.24 ทิศทางการเคลื่อนไหวของเท้าโดยไม่ได้สวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า
ดัดแปลงภาพโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

จากภาพที่ 2.24 พบว่า ทิศทางการเคลื่อนไหวของเท้าตามหัวลูกศรหมุนเท้าได้ในทิศทางซ้าย ขวา บน ล่างและหมุน 360 องศา ส่งผลให้เกิดการเคลื่อนไหวอย่างอิสระเพื่อทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวที่ วิ่ง เดิน ปีนป่ายและเกิดการทรงตัว เมื่อผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกถูกสวมใส่ด้วยรองเท้าตัดรูปเท้าทิศทางการเคลื่อนไหวจึงถูกจำกัดลง

2.3.3.2 ทิศทางการเคลื่อนไหวของเท้าโดยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

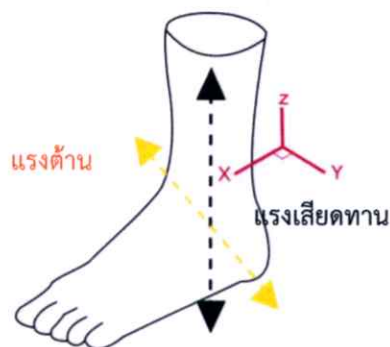


ภาพที่ 2.25 ทิศทางการเคลื่อนไหวของเท้าโดยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

ดัดแปลงภาพโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

เท้าผู้ป่วยถูกจำกัดการเคลื่อนไหวด้วยรองเท้าตัดรูปเท้า ผู้วิจัยพบว่า เท้าผู้ป่วยจะถูกต้องตั้งแต่กระดูกนิ้วเท้า หลังเท้าจนถึงข้อเท้าขณะผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าพบลักษณะท่าทางการเคลื่อนไหว 3 ท่าทางคือ นั่ง นอนและยืน ท่าทางจากการเคลื่อนไหวดังกล่าวส่งผลให้เท้าเกิดแรงเสียดทานระหว่างผิวหนังผู้ป่วยและพื้นผิวรองเท้าตัดรูปเท้า

จากภาพที่ 2.25 อธิบายได้ว่า แรงเสียดทานเกิดจากเท้าผู้ป่วยเคลื่อนไหวตามทิศทางแกน X Y และ Z เกิดเป็นแรงเสียดทาน 2 ประเภท 1) แรงเสียดทานหลักคือ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นได้เสมอและอยู่ในตำแหน่งเดิม แรงเสียดทานที่เกิดจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าอยู่ในตำแหน่งทิศทางตรงกันข้ามแบบขึ้น-ลงในแนวตั้งฉากแกน Z เกิดจากวิธีการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าผ่านช่องการสวมใส่ในตำแหน่งดังกล่าว หากช่องสวมใส่มีขนาดใหญ่และไม่กระชับกับข้อเท้าผู้สวมใส่โอกาสที่เท้าผู้ป่วยจะเคลื่อนตัวออกจากช่องสวมใส่พบโอกาสสูง 2) แรงเสียดทานรองคือ แรงที่เกิดขึ้นไม่บ่อยแต่พบได้ จากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกพบว่า เกิดขึ้นในตำแหน่งทิศทางตรงกันข้ามอยู่ในแนวตั้งฉากแกน Y และแกน X หรือขณะผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าแล้วแกว่งเท้าในลักษณะไปข้างหน้า-หลังหรือไปทางซ้าย-ขวา เนื่องจากทิศทางการเคลื่อนไหวในแกนดังกล่าวถูกจำกัดด้วยพื้นที่ภายในรองเท้าตัดรูปเท้าจึงทำให้เท้าผู้ป่วยเกิดแรงเสียดทานน้อยกว่า

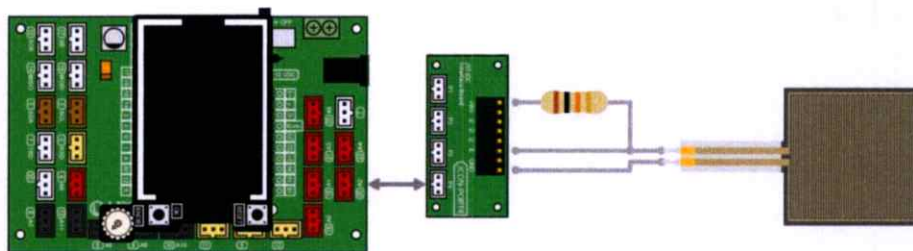


ภาพที่ 2.26 ทิศทางการเคลื่อนไหวของเท้าโดยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า
ดัดแปลงภาพโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

จากเรื่องทิศทางการเคลื่อนไหวของเท้าที่ส่งผลต่อการเกิดแรงเสียดทานผู้วิจัยพบว่าแรงเสียดทานหลักเกิดขึ้นในตำแหน่งแกน Z แรงดังกล่าวกระทำต่อผิวหนังเท้าผู้สวมใส่ซ้ำๆ จึงทำให้เท้าผู้ป่วยเกิดแผลกดทับขึ้น ปรียุทธิ์ เจริญพัฒนามคม (2556) กล่าวว่า การลดแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นต้องอาศัยแรงต้านในตำแหน่งตรงกันข้ามดังภาพที่ 2.26 ซึ่งแรงต้านดังกล่าวจะมีทิศทางต่อต้านการเคลื่อนที่หรือทิศทางตรงข้ามกับแรงที่พยายามจะทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่ ผู้วิจัยจึงคำนึงเรื่องแรงต้านเป็นข้อพิจารณาเพื่อออกแบบให้ขณะผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าผลิตภัณฑ์ขยับน้อยลง โดยตำแหน่งที่ควรออกแบบแรงต้านนั้นจะอยู่ในตำแหน่งตรงกันข้ามกันแกน Z คือ ตำแหน่งหลังเท้าผู้สวมใส่ ตำแหน่งดังกล่าวผู้วิจัยออกแบบส่วนผู้รัดเพื่อช่วยลดแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าได้

2.3.4 อุปกรณ์ตรวจวัดแรงกดเพื่อพิจารณาการเกิดแผลกดทับ

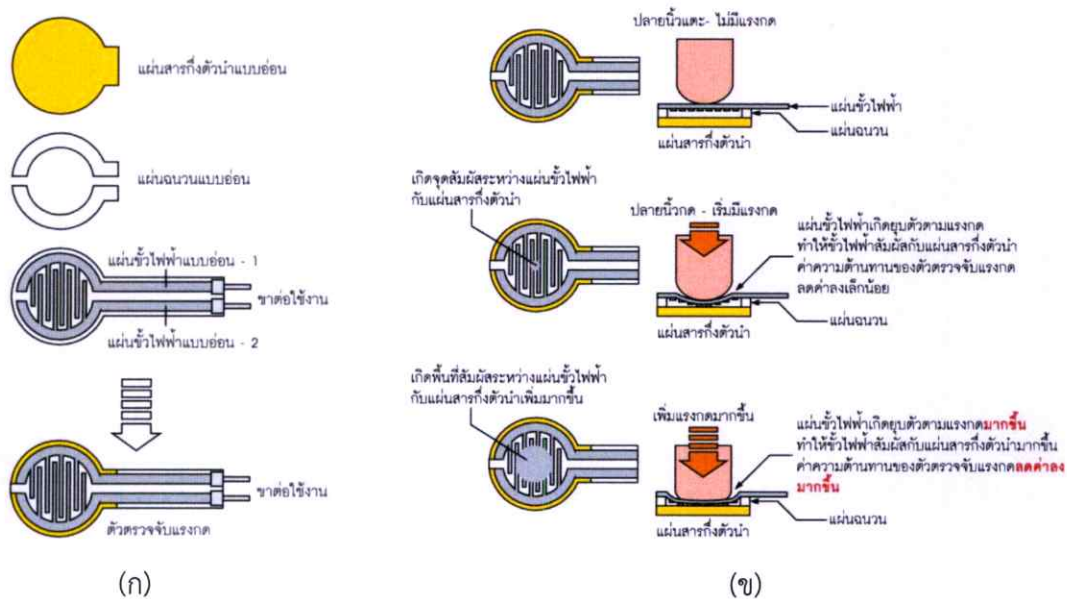
ผู้วิจัยสัมภาษณ์ รศ.ดร. ชูชาติ ปิณฑวิรุจน์ วันที่ 27 เมษายน พ.ศ.2560 อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อธิบายว่า วิธีการตรวจวัดแรงกดโดยใช้อุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด (force sensor) อุปกรณ์จะทำงานก็ต่อเมื่อมีวัตถุกดลงหรือสัมผัสที่แผ่นตรวจจับ ลำดับต่อมากระแสไฟฟ้าจะไหลเข้าสู่ขาพินของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ (Arduino) และแปลผลเป็นตัวเลขแสดงผ่านหน้าจอ ดังภาพที่ 2.27



ภาพที่ 2.27 อุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด (force sensor)
ที่มา: กฤษฎา ใจเย็น (2559)

1) หลักการทำงานแผ่นตรวจจับแรงกด (force sensor)

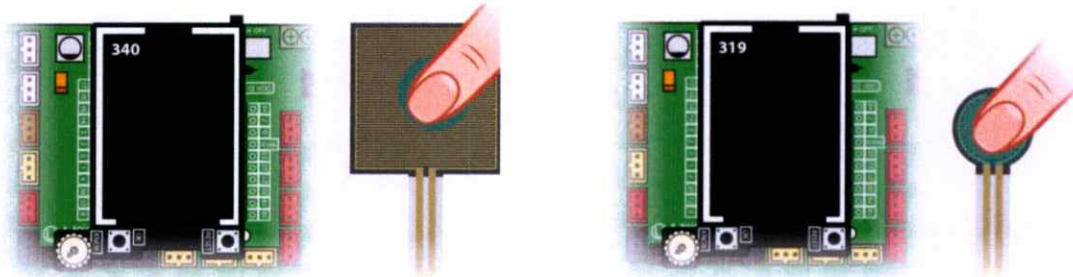
แผ่นตรวจจับแรงกดผลิตจากฟิล์มโพลีเมอร์แบบหนา (Polymer Thick Film) โดยแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวตรวจจับจะลดลงเมื่อมีแรงกดหรือสัมผัสมากระทำบนแผ่นตรวจจับ โดยแผ่นตรวจจับประกอบด้วยแผ่นสารกึ่งตัวนำแบบอ่อนที่เป็นตัวกำหนดค่าความต้านทานไฟฟ้าประกบเข้ากับแผ่นขั้วไฟฟ้าแบบอ่อนโดยมีแผ่นฉนวนแบบอ่อนคั่นกลางทำให้เกิดค่าความต้านทานไฟฟ้าขึ้นระหว่างขาคต่อใช้งาน เมื่อมีแรงกดลงบนแผ่นขั้วนำไฟฟ้าจะทำให้เกิดการสัมผัสระหว่างสารกึ่งตัวนำกับขั้วไฟฟ้า ส่งผลให้ค่าความต้านทานไฟฟ้าเกิดการเปลี่ยนแปลง ดังภาพที่ 2.28



ภาพที่ 2.28 อุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด (force sensor)
(ก) แผ่นตรวจจับ (ข) วิธีการใช้งานอุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด
ที่มา: กฤษฎา ใจเย็น (2559)

2) วิธีการอ่านค่าจากการใช้งานอุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด (force sensor)

การทดสอบเมื่อนำวัตถุกดหรือสัมผัสกับแผ่นตรวจจับเบาๆ ค่าที่ได้จะแปลผลเป็นตัวเลขแสดงผ่านหน้าจอ พื้นที่ที่รับแรงกดมีผลกับค่าที่อ่านได้ด้วยที่บริเวณกึ่งกลางของแผ่นตรวจจับจะให้การตอบสนองต่อการกดได้ดีที่สุด ถ้ากดที่ริมขอบและที่มุมของแผ่นตรวจจับแม้ว่าจะกดด้วยแรงเท่าๆ กันการตอบสนองจะน้อยกว่าค่าที่ได้จะลดลงเพียงเล็กน้อย ดังนั้นการนำไปใช้งานควรเลือกขนาดให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน



ภาพที่ 2.29 วิธีใช้งานอุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด

ที่มา: กฤษฎา ใจเย็น (2559)

2.4 การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้า

2.4.1 ประเภท ลักษณะรองเท้าตัดรูปเท้า

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกและศึกษาข้อมูลกายอุปกรณ์ดังกล่าวผู้วิจัยพบว่า รูปแบบรองเท้าตัดรูปเท้าถูกออกแบบส่วนผู้กรัดแตกต่างกันไปตามลักษณะการสร้างแรงกดเพื่อเชื่อมระหว่างเท้าผู้ป่วยและรองเท้าตัดรูปเท้า

1) รูปแบบผูกเชือก รูปแบบวิธีการสวมใส่ใช้เชือกผูกรัดบริเวณหลังเท้า ลักษณะรองเท้ารูปทรงหุ้มข้อ วัสดุผลิตจากหนังเทียมและหุ้มแผ่นโฟมบริเวณข้อเท้าเพื่อเป็นจุดรองรับแรงกระแทกขณะสวมใส่ ส่วนบริเวณด้านหน้าเปิดทั้งหมด รองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบดังกล่าวไม่แสดงช่องส่วนแสดงการมองเห็น

2) รูปแบบสายรัดแถบขาว รูปลักษณะรองเท้าคล้ายรองเท้าเด็กทั่วไป รูปแบบวิธีการสวมใส่ใช้สายเส้นที่ผลิตจากแถบขาวเป็นส่วนรัดบริเวณหลังเท้าทั้งหมดและสะดวกต่อการสวมใส่ รองเท้ารูปทรงหุ้มข้อ ผลิตจากวัสดุหนังเทียม พื้นรองเท้าผลิตจากยางพาราและหุ้มด้วยฟองน้ำด้านบนหนึ่งชั้น

3) รูปแบบสายรัดเข็มขัดและผูกเชือก รองเท้ารูปแบบดังกล่าวใช้หลักการผ่อนแรงจากวิธีการผูกมัดรองเท้าสองชั้นตอน ชั้นแรกใช้สายเส้นเข็มขัดรัดบริเวณข้อเท้าและชั้นที่สองผูกมัด

ด้วยเชือกทาบบริเวณตำแหน่งหลังเท้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสวมใส่ไม่ให้รองเท้าตัดรูปเท้าหลุดจากเท้าผู้ป่วย วัสดุรองเท้าผลิตจากหนังเทียม พื้นรองเท้าผลิตจากยางพารา



4) รูปแบบสายรัดเข็มขัด รองเท้ารูปแบบดังกล่าวต้องอาศัยการนำเข้าจากต่างประเทศผ่านคำสั่งซื้อจากแพทย์ด้านศัลยศาสตร์กระดูกเท่านั้น ลักษณะรองเท้ารูปทรงหุ้มข้อ ส่วนหน้าเปิดทั้งหมดทำให้ผู้ปกครองสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าให้ผู้ป่วยได้ง่ายโดยส่วนผู้กรัดเท้ามีสายรัดทำจากหนังกลับสามเส้นทำหน้าที่คือ สายบนและสายล่างยึดเท้าผู้ป่วยและรองเท้าตัดรูปเท้าไม่ให้หลุดจากกัน ส่วนสายกลางทำหน้าที่กีดเท้าไม่ให้เท้างอและเป็นสายที่รัดแน่นที่สุด

รองเท้าตัดรูปเท้าทั้ง 4 รูปแบบ ใช้หลักการเดียวกันในการสวมใส่คือ ปกป้องและโอบอุ้มเท้าด้วยส่วนโครงรองเท้าและเชื่อมระหว่างเท้าด้วยส่วนผู้กรัดเพื่อให้ส่วนดังกล่าวกระจายแรงกดกระทั่งเกิดการรัด ยึดติดกับเท้าผู้สวมใส่ และเกิดวิธีการใช้งานรูปแบบใหม่แบ่งตามรูปแบบทั้ง 4 ดังแสดงรายละเอียดในหัวข้อถัดไป




2.4.2 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงรองเท้าตัดรูปเท้า

ผู้วิจัยศึกษาตัวอย่างและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงที่เกี่ยวข้องกับรองเท้าตัดรูปเท้า เพื่อหาช่องว่างและแนวทางในการออกแบบเบื้องต้นซึ่งรองเท้าตัดรูปเท้าแบ่งผลิตภัณฑ์เป็น 4 กลุ่ม โดยแสดงรายละเอียดในตารางที่ 2.3 และหลักขวางแบ่งผลิตภัณฑ์เป็น 2 กลุ่ม ดังตารางที่ 2.4


ตารางที่ 2.3 วิเคราะห์รองเท้าตัดรูปเท้าที่ใช้รักษาผู้ป่วยโรคเท้าปุก

ผลิตภัณฑ์กลุ่มที่ 1 รูปแบบผูกเชือก	
ผลิตภัณฑ์	รายละเอียด
<p>1.1</p>  <p>ภาพที่ 2.30 รองเท้าตัดรูปเท้า รพ.จุฬาลงกรณ์ และหลักขวาง Dennis Brown Bar ที่มา: ยิ่งรัก ตรีสรานุวัฒนา (2558)</p>	<p>รายละเอียด: รองเท้าและหลักขวางมีลักษณะติดกันไม่สามารถถอดออกได้เป็นสาเหตุให้ผู้ปกครองสวมใส่ให้ผู้ป่วยเด็กลำบาก รองเท้าใช้วิธีสวมใส่แบบผูกเชือกทำให้ง่ายต่อการใช้งานเพราะเหมือนกับวิธีการสวมใส่ทั่วไป</p> <p>วัสดุ: รองเท้าผลิตจากหนังเทียมและส่วนบริเวณส้นใช้วัสดุผ้าตาข่ายแซนวิช พื้นผลิตโดยพื้นยางหลักขวางใช้อะลูมิเนียมในการผลิต</p> <p>รูปลักษณะ: รองเท้าลักษณะแบบหุ้มข้อ ส่วนหน้าเปิด ส่วนส้นปิด</p>
<p>1.2</p> 	<p>รายละเอียด: รองเท้าถอดออกจากหลักขวางได้ช่วยให้ผู้ปกครองสวมใส่และถอดอุปกรณ์ได้สะดวกต่อการใช้งาน</p> <p>วัสดุ: รองเท้าผลิตจากโฟมหุ้มด้วยผ้าทั้งหมด พื้นรองเท้าใช้วัสดุพื้นยาง หลักขวางใช้พลาสติกฉีดขึ้นรูปและมีกลไกบริเวณรองเท้าเพื่อเป็นช่องเสียบให้รองเท้าถอดเข้า ออกจากหลักขวางได้</p>

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ผลิตภัณฑ์กลุ่มที่ 1 รูปแบบผูกเชือก	
ผลิตภัณฑ์	รายละเอียด
<p>ภาพที่ 2.31 รองเท้าตัดรูปเท้าผลิตโดย Jeff Yang และ Ian Connolly ที่มา: http://www.creativemove.com/</p>	<p>รูปลักษณะ: รองเท้าลักษณะแบบหุ้มข้อ ส่วนหน้าเปิด ส่วนสันปิด แต่ปรากฏช่องขนาดเล็กด้านข้างเพื่อใช้เป็นช่องสำหรับการมองเห็นเท้าผู้ป่วยเด็ก</p>
<p>1.3</p>  <p>ภาพที่ 2.32 รองเท้าตัดรูปเท้าแบบหมุด ที่มา: http://www.thaihealth.or.th/data/content/11787/cms/11787_thaihealth_2z95fpo6yv48.jpg, 2558</p>	<p>รายละเอียด: รองเท้าใช้รูปแบบวิธีผูกเชือกและเหล็กขวางออกแบบให้มีรูขนาดเล็กหลายๆ ช่องเพื่อปรับขนาด วัสดุ: รองเท้าใช้วัสดุหนังเทียมในการตัดเย็บ เหล็กขวางผลิตจากอะลูมิเนียม รูปลักษณะ: รองเท้าลักษณะแบบหุ้มข้อ ส่วนหน้าเปิด ส่วนสันปิด</p>
<p>1.4</p>  <p>ภาพที่ 2.33 รองเท้าตัดรูปเท้าผลิตโดย H.M. Steenbeek ที่มา: การรักษาเท้าปุกแบบ Ponseti (2004)</p>	<p>รายละเอียด: ผลิตจากวัสดุที่หาง่ายและมีอยู่ทั่วไปในท้องถิ่น ผู้ผลิตต้องการให้รองเท้านี้เข้าถึงการรักษาผู้ป่วยโรคเท้าปุกในแถบประเทศที่แอฟริกาที่ขาดแคลน รูปแบบรองเท้าจึงไม่ซับซ้อน วิธีการใช้งานแบบผูกเชือกเข้าใจง่าย วัสดุ: รองเท้าผลิตจากหนังทั้งหมด พื้นผลิตจากฟีนยางและเหล็กขวางผลิตจากอะลูมิเนียม รูปลักษณะ: รองเท้าลักษณะแบบหุ้มข้อ ส่วนหน้าเปิด ส่วนสันปิด</p>
<p>ข้อดี ลักษณะวิธีผูกเชือกผู้ใช้งานเข้าใจในวิธีการสวมใส่ได้ง่ายต่อ เนื่องจากคล้ายกับรูปแบบการสวมใส่รองเท้าทั่วไปและป้องกันรองเท้าหลุดเลื่อนจากเท้าผู้ป่วยได้เพราะลักษณะรองเท้าหุ้มข้อและลักษณะวิธีการผูกเชือกถึงข้อเท้า</p> <p>ข้อจำกัด ใช้เวลาสวมใส่นาน วิธีสวมใส่ลักษณะดังกล่าว เท้าผู้ป่วยจะถูกรัดบริเวณช่วงหน้าเท้าและข้อเท้ามากกว่าบริเวณอื่น ผู้ป่วยอาจเกิดการบาดเจ็บสะสมและเกิดแผลกดทับตามมาได้</p>	
ผลิตภัณฑ์กลุ่มที่ 2 รูปแบบรัดโดยใช้สายเข็มขัด	
ผลิตภัณฑ์	รายละเอียด
<p>2.1</p>  <p>ภาพที่ 2.34 รองเท้าตัดรูปเท้า Mitchell shoes and Ponseti Bar ที่มา: http://www.c-prodirect.co.uk</p>	<p>รายละเอียด: รองเท้าตัดรูปเท้ารุ่นนี้ได้รับการพัฒนารูปแบบให้สะดวกต่อการใช้งานมากขึ้นจากแบบเดิม คือ ตัวรองเท้าและเหล็กขวางถอดออกจากกันได้เมื่อใส่รองเท้าเสร็จแล้วจึงใส่เหล็กขวางตามหลัง สวมใส่สะดวก วัสดุ: รองเท้าผลิตจากการขึ้นรูปด้วยยางตามลักษณะเท้าและเพิ่มส่วนพื้นรองเท้าด้วยพลาสติกเพื่อประคองเท้า ส่วนสายรัดผลิตจากวัสดุหนังแท้ เหล็กขวางผลิตจากอะลูมิเนียม รูปลักษณะ: รองเท้าลักษณะแบบหุ้มข้อ ส่วนหน้าเปิด</p>

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ผลิตภัณฑ์กลุ่มที่ 2 รูปแบบรัดโดยใช้สายเข็มขัด	
ผลิตภัณฑ์	รายละเอียด
<p>2.2</p>  <p>ภาพที่ 2.35 ภายอุปกรณ์เสริมรองเท้าตัดรูปเท้า The iowa brace ที่มา: http://clubfootsolutions.org/the-iowa-brace/</p>	<p>รายละเอียด: เป็นรองเท้าที่พัฒนามาจากการรักษาแบบพอนเซติ ลักษณะวิธีรัดเท้าโดยใช้สายเข็มขัดและรองเท้าถอดออกจากเหล็กขวางได้</p> <p>วัสดุ: รองเท้าใช้วิธีการผลิตขึ้นรูปด้วย เส้นใยพลาสติก (fiber-reinforced nylon) ผลิตเพื่อให้รองเท้ามีน้ำหนักเบาและวัสดุปลอดภัยสำหรับผู้ป่วยเด็กและไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังส่วนเหล็กขวางผลิตจากอลูมิเนียม</p> <p>รูปลักษณะ: รองเท้าลักษณะแบบหุ้มข้อ ส่วนหน้าเปิดและส่วนสันเพิ่มช่องในการมองเห็นสันเท้าผู้ป่วย</p>
<p>2.3</p>  <p>ภาพที่ 2.36 ภายอุปกรณ์เสริมรองเท้าตัดรูปเท้า Semeda รุ่น Bianca ที่มา: https://image.jimcdn.com</p>	<p>รายละเอียด: ลักษณะรองเท้าแบบรัดด้วยสายเข็มขัด 3 เส้น แต่ต่างจากผู้ผลิตรายอื่นคือ โครงสร้างรองเท้าไม่ใช้วัสดุพลาสติกแต่ขึ้นโครงสร้างด้วยการตัดเย็บแทน รองเท้าถอดออกจากเหล็กขวางได้</p> <p>วัสดุ: รองเท้าผลิตจากหนังชั้นในด้วยผ้า พื้นรองเท้าผลิตจากพื้นยาง</p> <p>รูปลักษณะ: รองเท้าลักษณะแบบหุ้มข้อ ส่วนหน้าเปิดและส่วนสันปิด</p>
<p>ข้อดี ทำให้รองเท้าและเท้าผู้ป่วยสวมใส่กระชับด้วยแรงรัดที่เกิดขึ้นจากส่วนผูกรัด 3 เส้น</p> <p>ข้อจำกัด เนื่องจากเท้าผู้ป่วยเด็กยังอ่อนนุ่มจึงทำให้เมื่อสวมรองเท้าลักษณะนี้ รองเท้าเลื่อนหลุดจากเท้าผู้ป่วยเด็กได้ง่ายผู้ปกครองจึงต้องรัดเท้าให้แน่นส่งผลให้เท้าผู้ป่วยเด็กเกิดแผลกดทับได้ง่ายกว่าวิธีการสวมใส่แบบอื่น และวัสดุที่ใช้ทำโครงรองเท้าส่วนใหญ่ผลิตจากพลาสติก เมื่อวัสดุเกิดความเสียหายหรือฉีกขาด วัสดุอาจจะบาดเท้าผู้ป่วยได้ง่ายกว่าวัสดุที่ผลิตจากผ้า</p>	
ผลิตภัณฑ์กลุ่มที่ 3 รูปแบบผูกเชือกและรัดโดยใช้สายเข็มขัด	
ผลิตภัณฑ์	รายละเอียด
<p>3.1</p>  <p>ภาพที่ 2.37 รองเท้าตัดรูปเท้า Markell shoes ที่มา: http://www.dobbsbrace.com/quick-release-bar.html</p>	<p>รายละเอียด: ลักษณะรองเท้าทำหน้าที่ในการสวมใส่สองชั้น ชั้นแรกรัดโดยสายเข็มขัดและชั้นที่สองรัดโดยวิธีผูกเชือกซ้ำ เหล็กขวางปรับความยาวได้</p> <p>วัสดุ: วัสดุผลิตจากหนังทั้งภายในและภายนอก พื้นผลิตจากพื้นยาง เหล็กขวางผลิตจากอะลูมิเนียม</p> <p>รูปลักษณะ: รองเท้าลักษณะแบบหุ้มข้อ ส่วนหน้าเปิดและส่วนสันปิด</p>

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ผลิตภัณฑ์กลุ่มที่ 3 รูปแบบผูกเชือกและรัดโดยใช้สายเข็มขัด	
ผลิตภัณฑ์	รายละเอียด
<p>ข้อดี วิธีการสวมใส่ดังกล่าวมีลักษณะสองส่วนจึงทำให้ช่วยกระจายแรงกดคือ แรงกดไม่ได้กดไปที่ใดที่เดียว เหมือนกับวิธีการสวมใส่แบบอื่น</p> <p>ข้อจำกัด ลักษณะวิธีการสวมใส่หลายขั้นตอนจึงทำให้ผู้ปกครองต้องใช้เวลากการสวมใส่นาน</p>	
ผลิตภัณฑ์กลุ่มที่ 4 รูปแบบรัดโดยใช้สายรัดแถบยาว	
ผลิตภัณฑ์	รายละเอียด
<p>4.1</p>  <p>ภาพที่ 2.38 รองเท้าตัดรูปเท้าชนิดสายรัดแถบยาว</p> <p>ที่มา: โรงพยาบาลมหาสารคามราชสีมา (2558)</p>	<p>รายละเอียด: ลักษณะรองเท้าแบบรัดด้วยสายรัดแถบยาว 3 เส้น รองเท้าติดกับเหล็กขวางไม่สามารถถอดออกจากกันได้</p> <p>วัสดุ: พลาสติกหล่อขึ้นรูปสูงถึงข้อเท้า รัดด้วยสายรัดแถบยาวเหล็กขวางผลิตจากอลูมิเนียม</p> <p>รูปลักษณะ: รองเท้าลักษณะแบบหุ้มข้อ ส่วนหน้าเปิดและส่วนสันปิด</p>
<p>4.2</p>  <p>ภาพที่ 2.39 รองเท้าตัดรูปเท้า Dobbs Bar</p> <p>ที่มา: https://scontent-sin1-1.xx.fbcdn.net/hphotos-xfai1/v/t1.09/479944_246197192165906_328172258_n.jpg?oh=</p>	<p>รายละเอียด: ลักษณะรองเท้าแบบรัดด้วยสายรัดแถบยาว 3 เส้น รองเท้ากับเหล็กขวางถอดออกจากกันได้</p> <p>วัสดุ: พลาสติกหล่อขึ้นรูปสูงถึงข้อเท้า รัดด้วยสายรัดแถบยาวเหล็กขวางผลิตจากอลูมิเนียม</p> <p>รูปลักษณะ: รองเท้าลักษณะแบบหุ้มข้อพิมพ์ลวดลายกราฟฟิก ส่วนหน้าเปิดและส่วนสันปิด</p>
<p>4.3</p>  <p>ภาพที่ 2.40 รองเท้าตัดรูปเท้า Sameda รุ่น Henry</p> <p>ที่มา: https://image.jimcdn.com</p>	<p>รายละเอียด: ลักษณะรองเท้าแบบรัดด้วยสายรัดแถบยาว 3 เส้น รองเท้ากับเหล็กขวางถอดออกจากกันได้</p> <p>วัสดุ: รองเท้าผลิตจากหนังเทียมทั้งหมด พื้นรองเท้าผลิตจากยางและเหล็กขวางผลิตจากอะลูมิเนียมผสมพลาสติก</p> <p>รูปลักษณะ: รองเท้าลักษณะแบบหุ้ม ส่วนหน้าเปิดและส่วนสันปิด</p>
<p>ข้อดี วิธีการสวมใส่ไม่ยุ่งยากเนื่องจากวิธีการสวมใส่คล้ายรองเท้าเด็กทั่วไป วิธีการปรับขนาดตามรูปเท้าได้ง่าย</p> <p>ข้อจำกัด สายรัดแถบยาวเมื่อผ่านการใช้ไปในเวลานานทำให้มีข้อจำกัดทางคุณภาพที่เสื่อม</p>	





ตารางที่ 2.4 วิเคราะห์เหล็กขวางที่ใช้รักษาผู้ป่วยโรคเท้าปุก

ผลิตภัณฑ์กลุ่มที่ 1 รูปแบบปรับขนาดองศาไม่ได้	
ผลิตภัณฑ์	รายละเอียด
4.4  ภาพที่ 2.41 เหล็กขวาง ที่มา: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560X)	รายละเอียด: เหล็กขวางปรับขนาดองศาและความยาวไม่ได้ การยึดติดกับรองเท้าใช้วัสดุเนื้อเป็นอุปกรณ์เชื่อมติดตายตัว วัสดุ: อะลูมิเนียม
ข้อดี ขนาดองศาเป็นไปตามที่แพทย์กำหนดและองศาแน่นไม่คลาดเคลื่อน ข้อจำกัด ไม่สามารถปรับขนาดความยาวตามสรีระร่างกายของผู้ป่วยได้จึงทำเหล็กขวางใช้งานได้เพียงช่วงระยะเวลาเดียวและการใช้วัสดุโลหะยึดติดกับรองเท้าอาจเกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้	
ผลิตภัณฑ์กลุ่มที่ 2 รูปแบบปรับขนาดองศาได้	
ผลิตภัณฑ์	รายละเอียด
4.5  ภาพที่ 2.42 เหล็กขวาง Ponseti Bar ที่มา: Reid (2017)	รายละเอียด: เหล็กขวางปรับขนาดองศาตามการใช้งานได้ถึง 90 องศาและปรับขนาดความยาวได้ตามสรีระร่างกายของผู้ใช้งาน วัสดุ: อะลูมิเนียมและพลาสติก
ข้อดี รูปแบบได้รับการพัฒนาให้ปรับขนาดองศาได้ตามประเภทของโรคเท้าปุกและปรับความยาวได้ตามสรีระร่างกายของผู้ใช้งาน จึงทำให้เหล็กขวางใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการรักษาตามกระบวนการพอนเซตี ข้อจำกัด วัสดุพลาสติกอาจเกิดการแตกหักได้ง่ายเนื่องจากรูปแบบการใช้งานและระยะเวลาการใช้งานที่ยาวนาน	
ผลิตภัณฑ์กลุ่มที่ 3 รูปแบบปรับขนาดองศาและขยับได้	
ผลิตภัณฑ์	รายละเอียด
4.6  ภาพที่ 2.43 เหล็กขวาง Ponseti Bar ที่มา: ยิ่งลักษณ์ ตรีสรานุวัฒนา (2557)	รายละเอียด: เหล็กขวางรูปแบบดังกล่าวปรับระดับองศาปรับขนาดและเคลื่อนไหวในทิศทางซ้าย ขวาและขึ้น ลงได้ วัสดุ: พลาสติก
ข้อดี เท้าผู้ป่วยสามารถขยับได้แม้ถูกตรึงด้วยเหล็กขวาง ส่งเสริมการยืดกล้ามเนื้อส่วนเอ็นร้อยหวายให้แข็งแรง ข้อจำกัด ลักษณะดังกล่าวไม่เป็นที่แพร่หลายและยังเป็นหาสรูปไม่ได้ว่าเหมาะสมกับการรักษาตามกระบวนการพอนเซตี	

จากตารางที่ 2.3 และ 2.4 ผู้วิจัยพบว่า ร่องเท้าทุกรูปแบบใช้ในการรักษาโรคเท้าปุกตามกระบวนการพอนเซนต์ิและส่วนผู้กรัดร่องเท้าอยู่ในตำแหน่งหลังเท้าเพื่อสร้างแรงต้านและแรงดึงขณะสวมใส่ร่วมกับเท้าผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก สิ่งที่แตกต่างกันคือ ด้านวัสดุ ด้านรูปลักษณะ ด้านการใช้งาน และเหล็กขวางใช้เป็นอุปกรณ์ตรึงเท้าผู้ป่วยให้อยู่ในองศาที่แพทย์กำหนด ลักษณะเหล็กขวางทั้ง 3 แบบ แตกต่างกันในด้านการใช้งาน ด้านรูปลักษณะและการส่งเสริมด้านการรักษาตามกระบวนการพอนเซนต์ิ

จากการวิเคราะห์ร่องเท้าตัดรูปเท้าทั้ง 4 รูปแบบและเหล็กขวางทั้ง 3 รูปแบบ ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบตามคุณลักษณะ 3 ประการเพื่อวิเคราะห์ความเหมือนและแตกต่าง ดังตารางที่ 2.5 และ 2.6

ตารางที่ 2.5 ผลการเปรียบเทียบรองเท้าตัดรูปเท้า 4 รูปแบบ

ประเภทรองเท้าตัด รูปเท้า	คุณลักษณะ			
	ด้านผลข้างเคียงจากการสวมใส่		ด้านการใช้งาน	ด้านรูปลักษณะ
	ตำแหน่งผิวหนังที่ได้รับแรงกด จากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า	ผลจากการสวมใส่ รองเท้าตัดรูปเท้า		
1. รูปแบบผูกเชือก		ตำแหน่งรับแรงกดจากรองเท้าตัดรูปเท้าคือ ส่วนข้อเท้า ส่วนหลังเท้าและส่วนสันเท้า ทั้ง 3 ส่วนได้รับแรงกดจากเชือกซึ่งเป็นส่วนผู้กรัดส่งแรงกดมายังตำแหน่งดังกล่าว	วิธีการใช้งานคล้ายรองเท้าผ้าใบทั่วไป ไม่สร้างความแตกต่างในการใช้งาน	รูปลักษณะคล้ายกับรองเท้ากีฬาทั่วไปทำให้ผู้สวมใส่ไม่แตกต่างจากบุคคลทั่วไป
2. รูปแบบสายรัดเข็มขัด		ส่วนข้อเท้า หลังเท้า ข้างเท้าเป็นพื้นที่ได้รับผลข้างเคียงแรงกดจากสายแถบรัดเข็มขัด 3 เส้นมากที่สุด เนื่องจากส่วนดังกล่าวมีการลงน้ำหนักแรงกดแบบเฉพาะจุดและลักษณะน้ำหนักเป็นวิธีกด ผู้กรัดตายตัวในครั้งเดียว จึงทำให้ตำแหน่งดังกล่าวเกิดแผลกดทับได้ง่าย	หัวเข็มขัดผลิตจากจากอลูมิเนียม ลักษณะแข็ง สายรัด 3 เส้นทำให้ใช้งานยากและใช้เวลาในการสวมใส่นาน	รูปลักษณะสร้างความรู้สึกด้านลบด้วยลักษณะการออกแบบเส้นผู้กรัด 3 เส้น และวัสดุโลหะประกอบรองเท้า
3. รูปแบบผูกเชือกและสายรัดเข็มขัด		ตำแหน่งรับแรงกดจากรองเท้าตัดรูปเท้าคือ ส่วนข้อเท้า ส่วนหลังเท้าและส่วนสันเท้า ทั้ง 3 ส่วนได้รับแรงกดจากเชือกซึ่งเป็นส่วนผู้กรัดส่งแรงกดมายังตำแหน่งดังกล่าว โดยเฉพาะส่วนข้อเท้าเป็นจุดที่ได้รับแรงกดมากที่สุด เนื่องจากมีแรงกดจากเชือกและแรงกดจากสายรัดเข็มขัดที่ลงน้ำหนักพร้อมกัน	วิธีการใช้งานซับซ้อน และใช้เวลาในการสวมใส่นาน	ภาพลักษณะเป็นกลางให้ความรู้สึกรองเท้าทั่วไปที่ผสมระหว่างรองเท้าทางการแพทย์ สร้างความน่าเชื่อถือในการใช้งาน
4. รูปแบบสายรัดแถบกวาว		ตำแหน่งรับแรงกดจากรองเท้าตัดรูปเท้าคือ ส่วนข้อเท้า ส่วนหลังเท้า และส่วนสันเท้า แต่น้ำหนักแรงกดจากสายรัดแถบกวาวจะมีลักษณะยืดหยุ่นซึ่งต่างจากแรงกดจากสายรัดเข็มขัดซึ่งเป็นแรงกดเฉพาะจุดตายตัว	วิธีการใช้งานคล้ายรองเท้าทั่วไปใช้งานง่ายเนื่องจากใช้หลักการแปะติดลงบนแถบกวาวผ้า	รูปลักษณะคล้ายกับรองเท้าเด็กทั่วไปทำให้ผู้สวมใส่ไม่แตกต่างจากบุคคลทั่วไป

ตารางที่ 2.6 ผลการเปรียบเทียบเหล็กขวง 3 รูปแบบ

ประเภทเหล็กขวง	คุณลักษณะ		
	ด้านผลข้างเคียงจากการใช้งาน	ด้านการใช้งาน	ด้านรูปลักษณะ
1. รูปแบบปรับขนาดองศาไม่ได้	ผู้วิจัยไม่ได้รับการรายงานด้านผลข้างเคียงที่เกิดกับร่างกายผู้สวมใส่ แต่ได้รับการรายงานเรื่องขนาดความยาวของเหล็กขวงที่ไม่สัมพันธ์กับขนาดความยาวจากไหล่ซ้ายไปไหล่ขวาของผู้สวมใส่ส่งผลให้ผู้สวมใส่ไม่สบายกายขณะใช้งานเหล็กขวง	รองเท้าไม่ถอดออกและปรับขนาดความยาวกับเหล็กขวงได้จึงทำการสวมใส่กายอุปกรณ์เป็นไปด้วยความลำบากและใช้เวลานาน	รูปลักษณะสร้างความรู้สึกด้านลบเหมือนผู้สวมใส่โดนตรึง จอจจำ ขาดความอิสระ
2. รูปแบบปรับขนาดองศาได้		รองเท้าถอดเข้า ถอดออกจากเหล็กขวงโดยใช้กลไกเลื่อนออกโดยง่าย ผู้ปกครองร่นระยะเวลาในการสวมใส่ให้ผู้ปกครองได้เร็วขึ้น	รูปลักษณะสร้างความรู้สึกด้านลบเหมือนผู้สวมใส่โดนตรึง จอจจำ ขาดความอิสระ
3. รูปแบบปรับขนาดองศาและขยับได้		รองเท้าถอดเข้า ถอดออกจากเหล็กขวงโดยใช้กลไกเลื่อนออกโดยง่าย และทิศทางการเคลื่อนไหวของรองเท้าเป็นอิสระ ส่งเสริมให้ขณะผู้ป่วยสวมใส่ไม่รู้สึกดอนจอจจำและยังมีอิสระในการเคลื่อนไหว	รูปลักษณะได้รับการพัฒนาให้ทันสมัยและใช้วัสดุพลาสติกเป็นวัสดุหลักในการผลิตทำให้ใช้สีได้หลากหลายมากขึ้น

จากตารางที่ 2.5 ร่องเท้าทั้ง 4 รูปแบบสร้างแผลกดทับให้กับผู้สวมใส่ ผู้วิจัยวิเคราะห์ว่า แผลกดทับเกิดขึ้นโดยแรงจากส่วนผู้กรัดที่ลงน้ำหนักไปยังผิวหนังเท้าผู้สวมใส่ แรงดังกล่าวพบลักษณะการกดแบบเฉพาะจุดร่วมกับเกิดแรงเสียดทาน ร่วมกับจำนวนระยะเวลาในการสวมใส่ส่งผลให้ผู้สวมใส่ร่องเท้าตัดรูปเท้าเกิดแผลกดทับได้ง่าย

ผู้วิจัยพบว่าปัจจัยสำคัญในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ร่องเท้าตัดรูปเท้าของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกเกิดจากคำแนะนำของแพทย์ศัลยศาสตร์กระดูกเป็นเลือกให้ตามงบประมาณและความเหมาะสม

จากตารางที่ 2.6 ผู้วิจัยพบว่า รูปแบบเหล็กขวางไม่เกิดผลข้างเคียงด้านกายภาพกับผู้สวมใส่ แต่ขนาดความยาวของเหล็กขวางที่ไม่สัมพันธ์กับขนาดความยาวจากไหล่ซ้ายไปไหล่ขวาของผู้สวมใส่ส่งผลให้ผู้สวมใส่ไม่สบายกายขณะใช้งานเหล็กขวาง

ผู้วิจัยวิเคราะห์ในภาพรวมและเลือกนำข้อดี ข้อเสียในแต่ละรูปแบบมาปรับใช้ และคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการออกแบบร่องเท้าตัดรูปเท้าคือ การป้องกันแผลกดทับขณะใช้งานร่วมกับการพัฒนารูปลักษณะให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน ส่วนเหล็กขวางเนื่องจากวัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่ร่องเท้าตัดรูปเท้า ผู้วิจัยวิเคราะห์ว่าเหล็กขวางไม่มีส่วนที่ทำให้เกิดแผลกดทับแต่เหล็กขวางมีส่วนทำให้การรักษาร่วมกับร่องตัดรูปเท้าประสบความสำเร็จ ผู้วิจัยจึงปรับเปลี่ยนภาพลักษณ์เหล็กขวางให้ลดทอนความรู้สึกด้านลบและออกแบบเหล็กขวางให้สอดคล้องกับรูปปลั๊กร่องเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

2.5 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 หลักการลดแรงกดทับที่แผล

หลักการลดแรงกดทับที่แผล คือ การรักษาป้องกันแผลกดทับโดยวิธีลดน้ำหนักผลิตภัณฑ์ตามจุดที่เจ็บ มาลี นาคประชาณุกุล (2545) อธิบายว่า การรักษาแผลกดทับทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงและความชำนาญของผู้ดูแล ผู้ป่วยที่ไม่มีปัญหาหลอดเลือดและการติดเชื้อสามารถเลือกวิธีการลดน้ำหนักที่กดลงบริเวณแผลได้โดยไม่ต้องใช้วิธีผ่าตัดดังนี้

2.5.1.1 การทำให้แผลลอยพ้นพื้น

การทำให้แผลลอยพ้นพื้นคือการหลีกเลี่ยงไม่ให้แผลได้รับบาดเจ็บซ้ำจากการลงน้ำหนักที่แผลแต่ใช้วิธีกระจายน้ำหนักผลิตภัณฑ์ไปยังส่วนอื่นของแผลแทน เช่น กรณีผู้ป่วยโรคเบาหวานเกิดแผลกดทับที่เท้า แพทย์จะใช้วิธีการลดน้ำหนักกดลงที่แผลในตำแหน่งดังกล่าวเพื่อลดน้ำหนักจากแรงกดขณะเดิน โดยเว้นช่องบริเวณแผลเพื่อให้น้ำหนักจากแรงกดกระจายไปยังทุกส่วนของเท้าอย่างเท่าเทียมกัน เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ผิวหนังเกิดโอกาสฟื้นตัวโดยการงอกใหม่

(Granulation tissue and re-epithelization) และลดปัจจัยอื่นที่ทำให้แผลไม่หาย ได้แก่ การติดเชื้อ การมีสิ่งแปลกปลอมในแผล เป็นต้น

2.5.1.2 การใช้อุปกรณ์ที่ช่วยกระจายแรงกดทับ

1) การกระจายแรงกดแบบไม่เคลื่อนที่ (static pressure) คือ แพทย์เลือกใช้อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัตินุ่มและยืดหยุ่นมารองรับระหว่างผิวหนังร่างกายผู้ป่วยและพื้นผิวผลิตภัณฑ์ เพื่อปกป้องผิวหนังร่างกายไม่ให้เกิดรับแรงกระแทกและแรงเสียดทานโดยตรงจากพื้นผิวผลิตภัณฑ์

2) การกระจายแรงกดแบบเคลื่อนที่ (alternating pressure) คือ ผิวหนังผู้ป่วยจะสัมผัสกับพื้นผิวผลิตภัณฑ์โดยตรง แต่พื้นผิวผลิตภัณฑ์นั้นจะมีลักษณะเคลื่อนที่หรือสั่นเป็นคลื่นสลับไปมา โดยการใช้เทคโนโลยีกระจายแรงลมหรือใช้แรงจากมนุษย์บีบลมเข้าไปเพื่อทำให้เกิดการยุบหรือพองตัวของผิววัตถุ เสมือนมีนิ้วเล็กๆ คอยบีบตลอดเวลา ทำให้ผิวหนังผู้ป่วยไม่ติดกับพื้นผิวผลิตภัณฑ์จนเกิดแรงเสียดทาน

3) การกระจายแรงกดแบบสภาวะสมดุล (Balance pressure) คือ ผิวหนังผู้ป่วยจะสัมผัสกับผิววัตถุโดยตรง แต่ผิววัตถุผลิตภัณฑ์นั้นจะถูกออกแบบให้กระจายแรงกดทับโดยมีจุดหมุนหรือคานรับน้ำหนักเพื่อให้เกิดการเฉลี่ยแรงกดทับ ส่งผลให้ผิววัตถุนั้นเกิดการกระจายแรงกดแบบเท่าเทียมไม่ลงน้ำหนักแรงกดไปเฉพาะตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียเพื่อสรุปและเลือกหลักการที่เหมาะสมเพื่อแก้ไขปัญหาภายในงานวิจัย ดังตารางที่ 2.7 และภาพที่ 2.44 แสดงการเปรียบเทียบเพื่อเลือกแนวคิดที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา




ตารางที่ 2.7 วิเคราะห์วิธีการแก้ไขแผลกดทับ

วิธีการ	ข้อดี	ข้อเสีย
1) การกระจายแรงกดแบบไม่เคลื่อนที่		
	วัสดุดังกล่าวช่วยรองรับผิวหนังตามจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดแผลกดทับ	การใช้งานเฉพาะส่วนช่วยผ่อนแรงเฉพาะจุดเท่านั้น ถ้าส่วนอื่นเกิดแผลกดทับแนวทางดังกล่าวอาจปกป้องผิวหนังไม่ได้ทุกส่วนเพราะโอกาสเกิดแผลกดทับเกิดขึ้นได้ทุกส่วนเพียงแต่โอกาสที่เกิดขึ้นกับส่วนรองรับน้ำหนักหรือบริเวณข้อต่อ ข้อพับ โอกาสเกิดความเสียหายพบได้บ่อยที่สุดและวัสดุรองรับแรงกดไม่ระบายความอับชื้นอาจก่อให้เกิดแผลกดทับขึ้นมาใหม่ได้
2) การใช้อุปกรณ์ที่ช่วยกระจายแรงกดทับ		
	วิธีดังกล่าวช่วยระบายความอับชื้น ส่งเสริมการรักษาแผลกดทับที่เกิดขึ้น	จากข้อมูลการรักษาแผลกดทับของพยาบาลแผนกอายุรกรรม (2550) พบว่า เหมาะสมกับผู้ป่วยติดเตียงที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้ โดยเกิดแผลกดทับตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไป แต่ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกเป็นผู้ป่วยที่ไม่ได้ติดเตียงและร่างกายยังมีการเคลื่อนไหว โดยปกติแล้วระดับความรุนแรงของแผล 1-2 เท่านั้น วิธีการดังกล่าวจึงไม่เหมาะสมกับระดับความรุนแรงของระดับอาการ
3) การกระจายแรงกดแบบสภาวะสมดุล		
	เกิดการกระจายแรงกดทั้งผิวหนัง แรงกดดังกล่าวไม่กดเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งจนทำให้เกิดแผลกดทับแบบสะสมและแนวทางดังกล่าวเหมาะกับผู้ป่วยที่เกิดแผลกดทับระดับ 1-2 ซึ่งเป็นระดับอาการที่เกิดกับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก	แรงกดทั่วผิวหนังเท้าอาจจะทำให้เกิดแผลกดทับในส่วนอื่นที่ไม่ใช่แค่ส่วนที่เสี่ยงต่อการเกิดแผลกดทับ หากใช้รองเท้าเป็นเวลานาน

ผู้วิจัยวิเคราะห์แนวทางที่สอดคล้องกับการแก้ไขปัญหาแผลกดทับพบว่า แนวทางกระจายแรงกดแบบสภาวะสมดุลเป็นแนวทางที่เหมาะสมกับอาการความรุนแรงการเกิดแผลกดทับระดับ 1-2 ซึ่งเป็นระดับความรุนแรงที่เกิดแผลกดทับกับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกและสอดคล้องกับพยาธิสภาพผู้ป่วยที่ไม่ใช่ผู้ป่วยที่สูญเสียการควบคุมร่างกายแต่เท้าของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกยังเคลื่อนไหวได้ แม้ถูกตรึงด้วยเหล็กขวาง การกระจายแรงกดแบบสภาวะสมดุลจะช่วยแก้ปัญหาเรื่องแรงกดและแรง

เสียดทานที่เกิดจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า ซึ่งสอดคล้องกับหลักการแรงกดในวิชาฟิสิกส์ คือ ถ้าแรงที่กระทำต่อเท้าผู้ป่วยมีค่ามาก การเปลี่ยนแปลงของเท้าย่อมได้รับผลของการเปลี่ยนแปลงมาก ถ้าแรงที่กระทำต่อเท้าผู้ป่วยมีค่าลงน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากัน การเปลี่ยนแปลงของเท้าย่อมได้รับผลของการเปลี่ยนแปลงน้อย

ผู้วิจัยใช้ความรู้เรื่องแนวทางการกระจายแรงกดแบบสภาวะสมดุลเป็นข้อพิจารณาในการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันผลกดทับตามวัตถุประสงค์หลักของงานวิจัย โดยคำนึงถึงการออกแบบส่วนผู้กรัดให้ตำแหน่งดังกล่าวเกิดการกระจายแรงกดตามแนวทางการกระจายแรงกดแบบสภาวะสมดุล แรงกดนั้นจะถูกส่งผ่านจุดหมุนหรือคานรองรับน้ำหนักเพื่อทำให้เกิดการเฉลี่ยแรงและผ่อนแรง ผลลัพธ์ที่ได้แรงกดและแรงเสียดทานจะเกิดการกระจายแบบเท่าเทียมทั้งเท้าไม่ลงน้ำหนักเหมือนรองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิม จากการวิเคราะห์ผู้วิจัยพบว่าแนวทางดังกล่าวมีข้อเสียคือ แรงกดที่กระจายทั่วเท้าผู้ป่วยอาจทำให้เกิดผลกดทับในส่วนอื่น ผู้วิจัยแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการบุภายในรองเท้าและใช้วัสดุหนังเทียมบุทับเพื่อเพิ่มความหนานุ่ม เท้าผู้ป่วยเด็กจะได้รับการปกป้องทั่วทั้งเท้าขณะที่สวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

		ข้อดี	ข้อเสีย
แนวทางที่ 1	กระจายแรงกดแบบไม่เคลื่อนที่  <p>ลักษณะการทำงานลดแรงกดเฉพาะผิวของร่างกายที่สัมผัสกับวัสดุโดยตรงโดยการใช้วัสดุที่มีความยืดหยุ่นรองรับ ดัดเฉพาะจุด</p>	1. รองรับเฉพาะส่วนที่สำคัญของการเกิดแผลกดทับไม่ทำให้เกิดจุดเสี่ยงอื่นที่อาจเกิดแผลกดทับ 2. จุดเด่นการใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นเพื่อรองรับ	1. การใช้งานเฉพาะส่วนช่วยผ่อนแรงเฉพาะส่วน ** ถ้าส่วนอื่นเกิดแผลกดทับ แนวทางนี้อาจปกป้องไม่ได้ทั้งหมด 2. จำกัดการทำงานของแรงโดยอาศัยวัสดุยืดหยุ่นเพียงอย่างเดียว 3. วัสดุรองรับแรงไม่ระบายความอับชื้น
แนวทางที่ 2	กระจายแรงกดแบบเคลื่อนที่  <p>กระจายแรงกดทับที่เกิดขึ้นกับผิวของร่างกายที่สัมผัสกับผิววัตถุแบบเคลื่อนที่หรือสลับไปมา โดยการใช้เทคโนโลยีกระจายแรงลม หรือใช้แรงจากมนุษย์บีบลมเข้าไปเพื่อทำให้เกิดการยุบหรือพองตัวของผิววัตถุเหมือนมีนิ้วเล็กๆคอยบีบตลอดเวลา</p>	1. ช่วยระบายความอับชื้น ส่งเสริมการรักษาแผลกดทับที่เกิดขึ้นได้ 2. ความใหม่ของวิธีการที่ไม่เคยใช้ในการออกแบบ	1. เหมาะสมกับผู้ป่วยที่เกิดแผลกดทับตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไปจำเป็นต้องใช้พื้นผิววัตถุแบบเคลื่อนที่ร่วมกับการรักษา 2. กระจายแรงกดทุกส่วนของเท้าอาจจะป้องกันส่วนที่เสี่ยงต่อการเกิดแผลกดทับได้น้อย 3. หากใช้เทคโนโลยีอาจมีข้อจำกัดด้านค่าใช้จ่าย 4. หากใช้แรงจากมนุษย์ อาจเพิ่มภาระในการใช้งาน
แนวทางที่ 3	กระจายแรงกดแบบสภาวะสมดุล  <p>กระจายแรงกดทับโดยมีจุดหมุนหรือคานรับน้ำหนักเพื่อเฉลี่ยแรง ผ่อนแรง ทำให้เกิดการกระจายแรงแบบเท่าเทียม</p>	1. เกิดการกระจายแรงกดทั้งเท้าแรงกดนั้นไม่กดเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งจนทำให้เกิดแผลกดทับ 2. เหมาะกับผู้เกิดแผลกดทับระดับ 1-2	1. เมื่อมีแรงกดทั้งเท้าอาจจะทำให้เกิดแผลกดทับในส่วนอื่นที่ไม่ใช่แค่ส่วนที่เสี่ยงต่อการเกิดแผลกดทับหากใช้รองเท้าเป็นเวลานาน



แนวคิดที่ผู้วิจัยเลือก

ภาพที่ 2.44 ภาพแสดงผลการวิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหาแผลกดทับ

วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

2.5.2 ชีวกลศาสตร์

ชีวกลศาสตร์ (Biomechanics) เป็นวิชาหนึ่งในวิทยาศาสตร์ประยุกต์สาขาชีวฟิสิกส์ (Biophysics) โดยศึกษาเรื่องแรงและผลของแรงในสิ่งมีชีวิตรวมถึงมนุษย์ โดยมีรากศัพท์มาจากคำว่า ชีวะ คือ สิ่งมีชีวิตและกลศาสตร์ วิชาการศึกษาแรงและผลของแรง (Herbert Hatze, 1994) ดังนั้นคำว่าชีวกลศาสตร์ คือ การศึกษาโครงสร้างและการทำงานของสิ่งมีชีวิตโดยวิธีการทางกลศาสตร์

หลักการชีวกลศาสตร์ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในศาสตร์ด้านกายอุปกรณ์ ด้านวิศวกรรมด้านกีฬา และด้านหน่วยแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟูและศัลยแพทย์ศัลยศาสตร์กระดูก เนื่องจากเป็นหลักการที่มีแนวคิดศึกษากฎทางฟิสิกส์และแนวคิดรบบยออดทางวิศวกรรมเพื่ออธิบายการเคลื่อนไหวซึ่งเกิดขึ้นโดยส่วนต่างๆ ของร่างกายและแรงกระทำที่มีผลต่อร่างกาย (สุทธิ ศรีบูรพา, 2540) กล่าวคือหลักการชีวกลศาสตร์เป็นหลักการศึกษากการตอบสนองของร่างกายต่อภาระงาน (Loads) ซึ่งกระทำต่อร่างกายในการทำกิจกรรมและถูกนำมาใช้เพื่อหารูปแบบเคลื่อนไหวทั้งปกติและผิดปกติซึ่งนำมาซึ่งการรักษาต่างๆ เช่น การทำขาเทียมแขนเทียม การรักษาฟื้นฟูนักกีฬา การรักษาฟื้นฟูผู้ป่วยกลุ่มมีปัญหาทางการเคลื่อนไหว เป็นต้น (เทอดชัย ชีวะเกตุ, 2546)

เมื่อผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกสวมใส่รองเท้ารัดรูปเท้าเป็นระยะเวลาานส่งผลให้เท้าเกิดอาการแผลกดทับตามมาและเป็นอุปสรรคต่อการรักษาโรคเท้าปุก ผู้วิจัยพบว่า การผลิตรองเท้ารัดรูปเท้าสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงคือ ความบอบบางของผิวหนังและความทนทานต่อความเครียดของผิวหนังผู้สวมใส่ เนื่องจากผู้ป่วยอยู่ในช่วงอายุน้อยเท้าผู้ป่วยมีโครงสร้างที่ยังเติบโตไม่เต็มที่ เท้าจึงมีลักษณะอ้วนแบน อ่อนตัว (เชิดพงศ์ หังสสุต, 2556) และชั้นไขมันใต้ชั้นผิวหนังน้อยส่งผลให้การหายของแผลเป็นไปได้ช้า นักออกแบบต้องตระหนักถึงปัจจัยเสี่ยงที่อาจเกิดจากการสวมใส่กายอุปกรณ์ (วิไลวรรณ มณีจักร, 2547) สำหรับหลักการชีวกลศาสตร์เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับความเสี่ยงจากการทำงานที่ส่งผลต่อการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อรวมถึงการออกแบบให้มีประสิทธิภาพและใช้การเคลื่อนไหวและแรงจากร่างกายได้อย่างเหมาะสม (นริศ เจริญพร, 2542) เพราะปัจจัยที่สำคัญในการออกแบบรองเท้ารัดรูปเท้าคือ การศึกษาถึงต้นเหตุของปัญหาและอธิบายกลไกการทำงานของร่างกายโดยผู้วิจัยเน้นการวิเคราะห์ด้านการเคลื่อนไหวและแรงที่มากระทำกับกับตำแหน่งร่างกายของผู้ป่วย

ผู้วิจัยศึกษาและทำความเข้าใจกลไกการบาดเจ็บของร่างกายตามหลักชีวกลศาสตร์พบว่า การใช้แรงของร่างกายในการทำกิจกรรมอาจนำไปสู่อาการบาดเจ็บหรือเจ็บปวดของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางดานระบบกล้ามเนื้อและกระดูก โดยแยกได้ 2 ลักษณะ

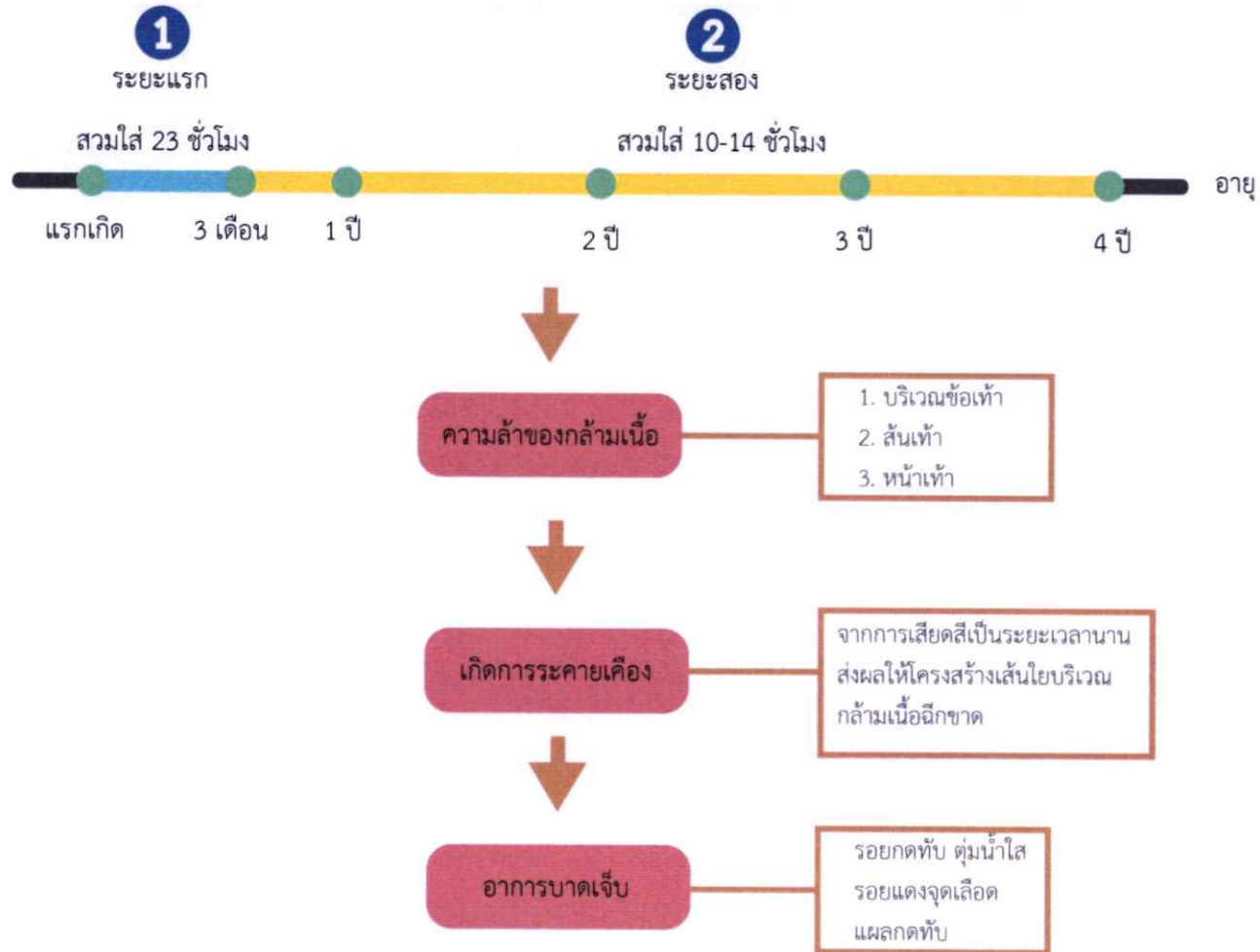
1) การบาดเจ็บแบบทันที (Acute trauma) หมายถึง แรงที่มีขนาดมากกระทำต่ออวัยวะของร่างกายเพียงครั้งเดียวแล้วทำให้เกิดการบาดเจ็บทันที โดยแรงที่กระทำกับอวัยวะนั้นมีค่า

สูงเกินกว่าขีดจำกัดความทนทานของอวัยวะ เช่น พนักงานยกของที่มือน้ำหนักมากจนทำให้เกิดแรงกระทำต่ออวัยวะภายในร่างกายส่งผลให้ฮอร์โมนกระดูกสันหลังเกิดการฉีกขาด เป็นต้น

2) การบาดเจ็บแบบสะสม (Cumulative trauma) หมายถึง การสึกหรอและเสียหายของผิวหนังที่เกิดจากการรับแรงที่กระทำซ้ำอย่างต่อเนื่อง แมวขนาดของแรงที่กระทำต่ออวัยวะจะไม่มากและไม่เกินขีดจำกัดความทนทานแต่ส่งผลให้เกิดอาการบาดเจ็บได้ เช่นเดียวกับปัญหาในงานวิจัยที่พบการบาดเจ็บของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเป็นเวลานาน ขณะสวมใส่เกิดแรงเสียดทานและแรงกดจากวิธีการสวมใส่ทำให้เกิดแผลกดทับ กระทั่งเกิดการอักเสบของอวัยวะหรือเนื้อเยื่อซึ่งเป็นสาเหตุของแผลกดทับและส่งผลให้ร่างกายบาดเจ็บหรือเจ็บปวด

ผู้วิจัยศึกษาลำดับขั้นตอนการบาดเจ็บสะสมของกล้ามเนื้อและสรุปลำดับขั้นตอนสาเหตุของอาการแผลกดทับขณะผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกสวมใส่กายอุปกรณ์รองเท้าตัดรูปพบว่า เนื่องจากวิธีการรักษาต้องรัดเท้าผู้ป่วยให้แน่นและผู้ป่วยต้องสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าต่อเนื่อง 2 ระยะ ระยะแรกเฉลี่ยวันละ 23 ชั่วโมง นาน 3-4 เดือน ระยะที่สองเฉลี่ยวันละ 10-14 ชั่วโมง นาน 3-4 ปี ทำให้กล้ามเนื้อของร่างกายต้องรับแรงซ้ำลักษณะดังส่งผลกระทบต่อคุณสมบัติทางกลของอวัยวะจนทำให้เกิดการระคายเคือง (mechanical irritation) เกิดแผลกดทับ ตุ่มน้ำใส รอยแดงจุดเลือดออกเกิดการอักเสบดังกล่าวเกิดจากกล้ามเนื้อถูกใช้แรงมากเกินไป (overload) จนเกิดความล้า (fatigue) ปริมาณแรงที่ทำให้กล้ามเนื้อเกิดความล้าจะต่ำกว่าขีดจำกัดความทนทานของกล้ามเนื้อ ส่งผลให้เกิดความเสียหายของโครงสร้างภายในระดับเส้นใยได้ภาวะเช่นนี้เรียกว่า การฉีกขาดแบบชั่วคราว (temporary torn) ซึ่งเป็นผลให้เส้นเลือดฝอยรอบๆ เท้าเกิดการฉีกขาด ส่งผลให้เกิดการบวมหรือเกิดการอักเสบใกล้กับบริเวณที่มีการฉีกขาดของเส้นใย การอักเสบจะกระตุ้นปลายประสาทรับสัญญาณเพื่อทำให้เกิดความรู้สึกเจ็บปวดและร่างกายเกิดการกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อรอบๆ เพื่อจำกัดการเคลื่อนไหวของร่างกายบริเวณที่เกิดปัญหา ภาวะการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อไม่ได้มีการสร้างสารหล่อลื่นเหมือนกับเอ็นแต่ก็ให้ผลลัพธ์สุดท้ายไม่แตกต่างกัน คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง และร่างกายเคลื่อนไหวได้น้อยลงและนำไปสู่ความบกพร่องในการทำงานได้ในที่สุด ดังภาพที่

ขั้นตอนการบาดเจ็บสะสมของเท้าผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

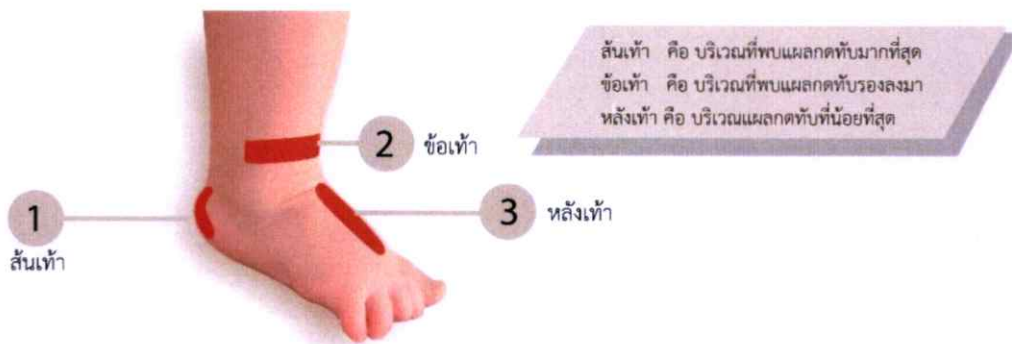


วาดโดย 2.45 ขั้นตอนการบาดเจ็บสะสมของเท้าผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ที่มา: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2558)

จากการศึกษาหลักการชีวกลศาสตร์ด้านตำแหน่งผิวหนังเท้าที่เสี่ยงต่อการเกิดอาการกดทับและลักษณะอาการบาดเจ็บ ด้วยเหตุนี้ในการพัฒนาและออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้า สิ่งที่คุณวิจัยควรคำนึงถึงคือ บริเวณที่รองเท้าตัดรูปเท้าสัมผัสกับผิวหนัง (Surface) เนื่องจากผู้ป่วยต้องสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเป็นเวลานาน ดังนั้นผู้ป่วยจึงไม่สามารถหลีกเลี่ยงจุดสัมผัสระหว่างรองเท้าตัดรูปเท้าและบริเวณผิวหนังผู้ป่วยได้

ผู้วิจัยศึกษาตำแหน่งผิวหนังที่เกิดแผลกดทับได้ง่ายคือ บริเวณข้อเท้า หลังเท้าและสันเท้า โดยตำแหน่งดังกล่าวมีลักษณะยึดหยุ่นสูงและอยู่ในจุดหมุนข้อต่อที่รองรับน้ำหนักจากร่างกาย ประกอบกับลักษณะรองเท้าตัดรูปเท้ามีรูปทรงหุ้มข้อจึงทำให้เกิดแรงกดและแรงเสียดทานจากวิธีการสวมใส่ส่งผลให้เกิดแผลกดทับในบริเวณดังกล่าว ดังภาพที่ 2.46



ภาพที่ 2.46 ภาพตำแหน่งที่เกิดแผลกดทับจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2558)

2.5.3 การออกแบบที่ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง

การออกแบบที่ตีความถึงความต้องการของผู้ใช้งานเป็นสิ่งสำคัญ นอร์แมน (Norman, 2005) อธิบายว่า หลักการออกแบบที่ผู้ใช้เป็นศูนย์กลางว่าผู้ใช้งานเป็นหัวใจของกระบวนการพัฒนาและการออกแบบ โดยเฉพาะประสบการณ์ของผู้ใช้งาน (User Experience) ที่ได้จากการวัดผลความพึงพอใจของผู้ใช้เป็นสิ่งชี้วัดในการประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบ ทฤษฎีนี้มีหลักการสำคัญ 3 ข้อ

การออกแบบที่ผู้ใช้เป็นศูนย์กลางจึงประกอบด้วย 3 ประเด็นหลักคือ

1) ประสบการณ์ของผู้ใช้งาน (User experience) หมายถึง ประสบการณ์ ความเคยชิน ความคุ้นเคยของผู้ใช้งานที่มีต่อผลิตภัณฑ์หรือสถานการณ์นั้นทั้งช่วงก่อน ขณะและช่วงหลัง ในที่นี้ประสบการณ์ผู้ใช้งานแต่ละคนย่อมไม่เหมือนกัน

2) ความต้องการและความพึงพอใจของผู้ใช้ (Needs) หมายถึง ความต้องการของผู้ใช้งานที่แท้จริงที่รู้สภาพปัญหา จุดบกพร่องและสื่อความต้องการของตนออกมาได้

3) ผู้ใช้เป็นศูนย์กลางในการพัฒนาการออกแบบ (User center of development) หมายถึง ผู้ใช้งานเป็นหัวใจหลักของการออกแบบที่ถ่ายทอดความต้องการของตนเพื่อนำความต้องการนั้นไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด

จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยวิเคราะห์ได้ว่า ตามหลักการออกแบบที่ผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลางตามข้อเสนอของ Norman ควรคำนึงถึงประสบการณ์ของผู้ใช้เป็นสำคัญ ประสบการณ์เป็นสิ่งแรกที่จะบอกถึงความต้องการของผู้ใช้ได้ดีทั้งในด้านข้อเสนอแนะและปรับปรุง

โนโวเซลซีวา (Novoseltseva, 2015) สรุปหลักการออกแบบที่ผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลางในการออกแบบ คือ กระบวนการออกแบบที่มุ่งเน้นให้ผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยคำนึงถึงความต้องการ วัตถุประสงค์การออกแบบและความคิดเห็นของผู้ใช้ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบที่ผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลางควรพิจารณาจากเพศ สถานภาพทางสังคม การศึกษา อาชีพ ความคาดหวังหรือความต้องการในการใช้งานผลิตภัณฑ์ รวมถึงปัจจัยด้านอื่นที่เป็นสิ่งที่แตกต่างกันทางความคิดเช่น เป็นสิ่งที่ไม่สำคัญสำหรับคนอื่นแต่มีความสำคัญสำหรับตนเอง เป็นต้น

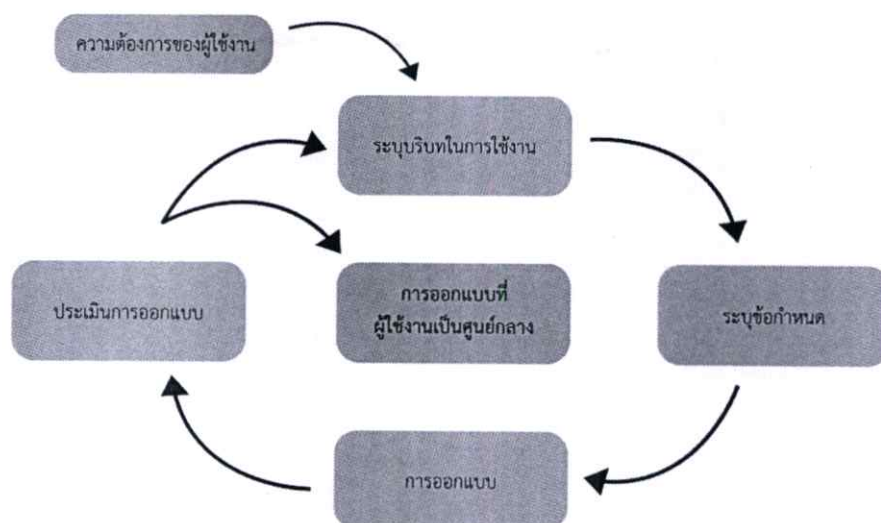
การออกแบบโดยคำนึงถึงผู้ใช้งานเป็นเรื่องเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากมุมมองของผู้ใช้ว่ามีความเข้าใจหรือใช้งานอย่างไรมากกว่าให้ผู้ใช้งานปรับเปลี่ยนพฤติกรรมไปตามผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบประกอบด้วย

1) ระบุบริบทในการใช้งานคือ ผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์ วัตถุประสงค์ในการใช้งานและเงื่อนไขการออกแบบ

2) ระบุข้อกำหนดคือ รวบรวมความคิดเห็นของผู้ใช้งานเพื่อกำหนดความต้องการและข้อกำหนดในการออกแบบผลิตภัณฑ์

3) การออกแบบคือ ส่วนหนึ่งของกระบวนการนี้อาจทำในขั้นตอนการร่างรูปแบบ จากความคิดจนถึงการออกแบบต้นแบบจริง กระบวนการออกแบบนั้นต้องอาศัยการพัฒนาหลายครั้งเพื่อให้ได้ต้นแบบที่สมบูรณ์

4) ประเมินการออกแบบคือ ส่วนสำคัญในการทดสอบคุณภาพเกี่ยวกับงานออกแบบนั้นนำไปใช้ประโยชน์ได้ หรือผ่านการรับรองคุณภาพจากองค์กรที่น่าเชื่อถือ



ภาพที่ 4.47 ขั้นตอนการออกแบบโดยผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลาง
ที่มา: Novoseltseva (2015)

จากรายละเอียดข้างต้นผู้วิจัยใช้ขั้นตอนการออกแบบโดยผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลาง วิเคราะห์ลำดับในการออกแบบและพบว่า ความต้องการของผู้ใช้งานคือ ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกซึ่งเป็น ผู้ใช้งานหลัก ผู้ป่วยจะสวมใส่รองเท้าไม่ได้หากขาดผู้ปกครองซึ่งเป็นผู้ดูแลตลอดการรักษาพร้อมกับ รองเท้าตัดรูปเท้า ผู้ปกครองจึงเป็นผู้ใช้งานรอง โดยบริบทในการใช้งานของทั้งสองกลุ่มนั้นย่อมต่างกัน ในเรื่องอายุ ประสบการณ์การใช้งานและวัตถุประสงค์ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่วิเคราะห์ห้ข้อกำหนดในการ ออกแบบและพัฒนาภายใต้ข้อกำหนดจากผู้ใช้งานที่เป็นศูนย์กลาง กระบวนการออกแบบนั้นต้อง อาศัยการพัฒนาหลายครั้งเพื่อให้ได้ต้นแบบที่สมบูรณ์และสุดท้ายกระบวนการประเมินโดยผู้วิจัยนำ รองเท้าตัดรูปเท้าร่วมทดสอบกับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกและประเมินความพึงพอใจกับผู้ปกครองผู้ป่วย เด็กโรคเท้าปุกในการใช้งานผลิตภัณฑ์

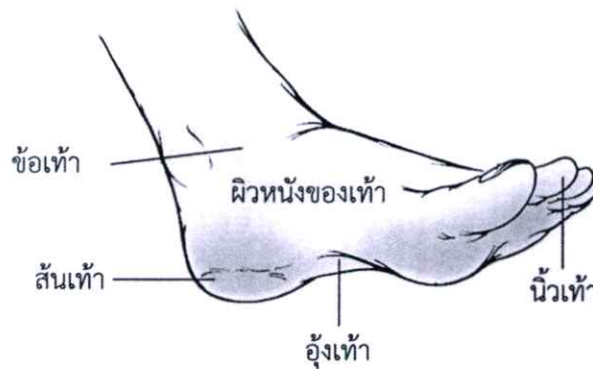
2.5.4 การยศาสตร์เด็ก

การศึกษาเกี่ยวกับมนุษย์เพื่อการออกแบบส่วนใหญ่มุ่งเน้นการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ ขนาดสัดส่วนของมนุษย์ในมิติต่างๆ โครงสร้างมนุษย์และระบบการทำงานของร่างกายมนุษย์ ชีตความสามารถของร่างกายมนุษย์และจิตวิทยามนุษย์ตลอดจนพฤติกรรมในการทำงานในสภาพแวดล้อมหนึ่ง เป็นหลักเรียกว่า การยศาสตร์ (ศิริพรรณ ปีเตอร์. 2550) ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกเมื่อรักษาด้วยวิธีพอนเซตี โดยสวมใส่ฝือกอ่อนเพื่อตัดรูปเท้าพบว่า เท้าที่จะกลับมาเป็นปกติเหมือนเดิมแต่เท่านั้นไม่สามารถ

กระดกขึ้นได้ ผู้ป่วยเด็กจึงต้องรักษาด้วยขั้นตอนถัดไป คือ สวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อช่วยพยุงเท้าให้เข้ารูป ผู้วิจัยวิเคราะห์ว่า วิธีการรักษาที่ได้ผลดีที่สุดคือ ผู้ป่วยต้องสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าที่สัมพันธ์กับสรีระเท้าผู้ป่วย

ผู้วิจัยได้ศึกษาการยศาสตร์เท้าซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการออกแบบเพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กับเท้าผู้ป่วย ดังภาพที่ 2.42 ลักษณะของเท้าแบ่งออกได้ 5 ส่วน คือ

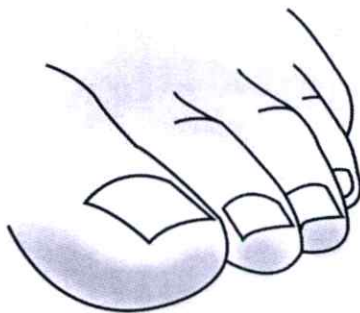
- 1) เท้าส่วนหน้า ประกอบด้วย นิ้วเท้าและกระดูกตรงส่วนฝ่าเท้า
- 2) เท้าส่วนกลาง ประกอบด้วย ฝ่าเท้าหรืออุ้งเท้า
- 3) เท้าส่วนหลังประกอบด้วยสันเท้า
- 4) ผิวนั่งเท้า
- 5) ข้อเท้า



ภาพที่ 2.48 ส่วนประกอบเท้า

ดัดแปลงภาพโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2559)

1) นิ้วเท้า นิ้วหัวแม่เท้าเป็นนิ้วเท้าที่ยาวที่สุดแต่บางกรณีก็ปรากฏนิ้วชี้หรือนิ้วกลางยาวกว่านิ้วหัวแม่เท้าซึ่งไม่ใช่เรื่องผิดปกติทางกายวิภาค (Roberts. 2536 อ้างถึงใน ปวีณา ศรีวิทย์นัยกุล. 2558) นิ้วหัวแม่เท้า คือ โครงสร้างหลักของฝ่าเท้าซึ่งกระดูกนิ้วเท้าและโหนกเท้าจะมีขนาดใหญ่และทำหน้าที่รองรับน้ำหนักจากร่างกาย นิ้วเท้าให้ความยืดหยุ่นส่วนปลายด้านในของเท้าร่วมกับนิ้วชี้และนิ้วกลางเพื่อให้เกิดความสมดุลกับแรงรับจากน้ำหนักตัวด้านนอกของเท้าแต่ละข้าง ซึ่งส่วนที่รับน้ำหนักอยู่ที่สันเท้าและหลังเท้า นิ้วนางและนิ้วก้อยมีขนาดยาวและโหนกเท้ามีขนาดเล็กลงตามลำดับตามแรงกดที่น้อยลง (นิชาพร เย็นสีชล. 2553) การเคลื่อนไหวส่วนใหญ่ของเท้ามาจากการทำงานของกล้ามเนื้อจากขาส่วนล่าง ส่วนกล้ามเนื้อมัดเล็กที่เท้ามีจำนวนมากแต่ความสำคัญไม่เท่ากล้ามเนื้อมัดเล็กที่มือ ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการขยับนิ้วเท้าและเรียงตัวเป็นชั้นอยู่ที่ฝ่าเท้า

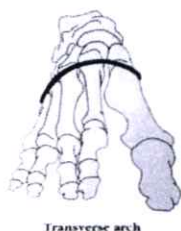


ภาพที่ 2.49 นิ้วเท้า

ดัดแปลงภาพโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2559)

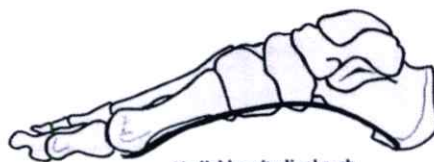
2) อุ้งเท้าหรือฝ่าเท้า เป็นส่วนสำคัญเนื่องจากเป็นจุดรวมของปลายประสาทและเส้นเลือดจากส่วนต่างๆ กระดูกอุ้งเท้ามีลักษณะเรียงตัวเป็นส่วนโค้งโดยเรียงตามความยาว (Longitudinal arch) และโค้งตามขวาง (Transverse arch) เพื่อทำหน้าที่เป็นตัวกันการสั่นสะเทือนขณะเคลื่อนไหวซึ่งช่วยให้มนุษย์เหยียบพื้น (ธิดารัตน์ อร่ามวัฒน์ชัย. 2557) และทรงตัวได้ดีบนพื้นผิวที่หลากหลายเพราะฝ่าเท้าที่เว้าขึ้นตรงกลางจะทำให้เกิดสภาพคล้ายสุญญากาศจนยึดพื้นไว้ได้เป็นอย่างดี (แม่ขวัญข้าว. 2552)

รูปร่างของเท้าถูกออกแบบมาเพื่อช่วยในการรับน้ำหนักและช่วยในการเดิน น้ำหนักตัวกระจายจากกระดูกแข้ง (Tibia) ไปยังกระดูกส่วนเท้า (Talus) หลังจากนั้นน้ำหนักนี้จะกระจายไปทางด้านหน้าส่วนล่างและไปยังส่วนหัวของกระดูกฝ่าเท้า ส่วนโค้งนี้มีความยืดหยุ่นมาก โดยส่วนด้านบนจะมีลักษณะโค้งแบนลงเล็กน้อยเมื่อมีน้ำหนักตัวกดลงขณะยืนแต่อุ้งเท้าจะกลับคืนเป็นโค้งปกติเมื่อไม่มีน้ำหนักตัวลงมาก (ธิดารัตน์ อร่ามวัฒน์ชัย. 2557) ดังภาพที่ 2.50



Transverse arch

(ก)



Medial longitudinal arch

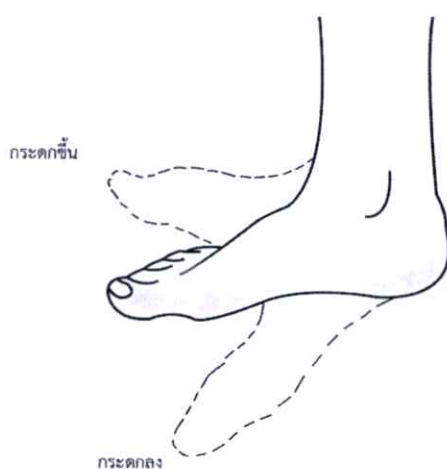
(ข)

ภาพที่ 2.50 อุ้งเท้า ได้แก่ (ก) อุ้งเท้าด้านหน้า (ข) อุ้งเท้าด้านข้าง ตามลำดับ
ที่มา: ธิดารัตน์ อร่ามวัฒน์ชัย (2557)

3) สันเท้า สันเท้าเป็นส่วนที่อยู่บริเวณส่วนด้านท้ายของเท้า ทำหน้าที่คอยพยุงโค้งของฝ่าเท้าเพื่อรับน้ำหนักตัว (สมศักดิ์ สาธิตกุล. 2552) และเพื่อให้มนุษย์ทรงตัวได้

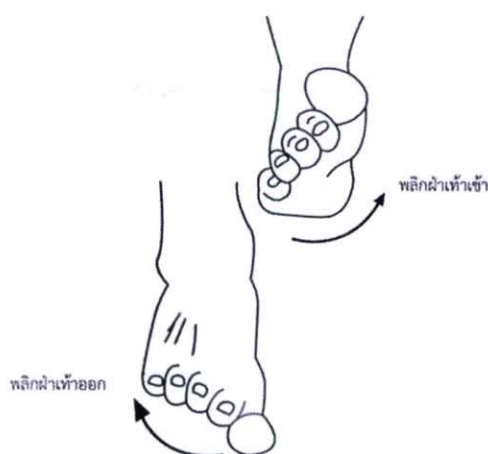
4) ผิวหนังของเท้า พรทิพย์ วรยงนิภา (2553) กล่าวว่า ผิวหนังด้านหลังเท้ามีลักษณะบาง เคลื่อนที่ได้และรับความรู้สึกได้น้อยกว่าด้านฝ่าเท้า ตรงส่วนนี้จึงทำให้สังเกตอาการบวมจากเท้าได้ง่ายเพราะบริเวณด้านหลังเท้ามีไขมันใต้ผิวน้อย ส่วนผิวหนังด้านฝ่าเท้าจะไวต่อประสาทสัมผัสการรับรู้เนื่องจากมีต่อมเหงื่อและต่อมไขมันจำนวนมาก องค์กรประกอบของฝ่าเท้าถูกออกแบบมาสำหรับรับน้ำหนักเพื่อป้องกันหลอดเลือดและเส้นประสาท

5) ข้อเท้า ข้อเท้าเป็นข้อต่อที่สำคัญของเท้าที่เชื่อมต่อระหว่างกระดูก 3 ชิ้น คือ กระดูกแข้ง (Tibia) กระดูกน่อง (Fibula) และกระดูกส่วนเท้า (Talus) จึงทำให้เท้าสามารถเคลื่อนไหวได้รอบแกน 3 แกน (กานดา ใจภักดี. 2540) โดยข้อเท้าจะหมุนรอบแกนตามขวาง (Transverse) ที่ลากผ่านตาตุ่มทั้งสองข้างทอดเฉียงไปด้านข้างและด้านหลัง ทำให้เท้าเกิดการเคลื่อนไหว คือ การกระดูกปลายเท้าขึ้น (Dorsiflexion) และการเหยียดปลายเท้าลง (Plantar flexion) ซึ่งการเคลื่อนไหวลักษณะนี้จะเกิดขึ้นที่ข้อเท้าเป็นส่วนใหญ่ ดังภาพที่ 2.51 และภาพที่ 2.52



ภาพที่ 2.51 แสดงการกระดูกเท้าขึ้นลง

ที่มา: สุธี สุทัศน์ ณ อยุธยาและวัชระ รุจิเวชพงศธร (2535)



ภาพที่ 2.52 แสดงการบิดเท้าเข้าด้านในและออกด้านนอก
ที่มา: สุธี สุทัศน์ ณ อยุธยาและวัชระ รุจิเวชพงศธร (2535)

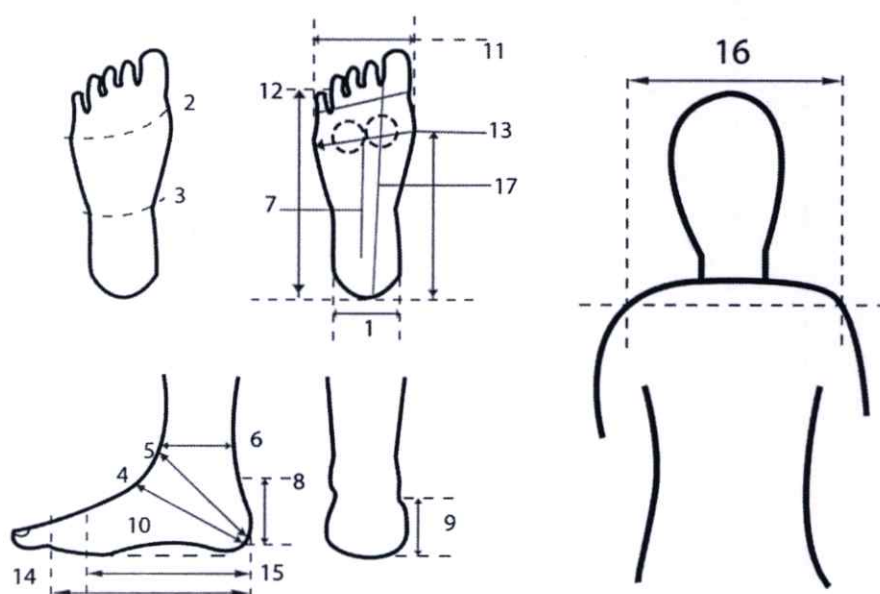
การเคลื่อนไหวในแกนลักษณะดังภาพข้างต้น ผู้วิจัยอธิบายการเคลื่อนไหวของเท้าได้
ว่า การเคลื่อนไหวรอบแกนดังกล่าวทำให้เท้าบิดเข้าด้านในประมาณ 40 องศาและฝ่าเท้าบิดออกด้าน
นอก ทำได้ประมาณ 20 องศา (วิริยา บุญชัย. 2557) การเคลื่อนไหวรอบแกนของข้อจะช่วยให้เท้า
ทรงตัวและเดินได้อย่างมั่นคง

ผู้วิจัยได้ศึกษาส่วนประกอบของเท้าเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบรองเท้าตัดรูป
เท้าพบว่า ส่วนที่สำคัญมากที่สุด คือ ผิวน้ำของเท้า เนื่องจากบริเวณผิวน้ำส่วนด้านหลังเท้ามี
ลักษณะบางและเคลื่อนที่ได้จึงทำให้ผิวน้ำเท้าบริเวณส่วนนั้นเกิดอาการบวมได้ง่ายหากถูกแรงกระทำ
อย่างรุนแรงหรือถูกเสียดทานเพราะบริเวณส่วนหลังเท้ามีไขมันใต้ผิวน้ำน้อย หากผู้ป่วยสวมใส่
รองเท้าตัดรูปเท้าโอกาสเกิดแผลบริเวณดังกล่าวสูง การเคลื่อนไหวของข้อเท้าที่มีลักษณะกระดกขึ้นลง
และบิดเข้าบิดออกก็เป็นข้อจำกัดในการออกแบบที่ต้องศึกษาเพราะการคำนึงถึงส่วนประกอบของเท้า
ส่วนต่างๆ ทำให้ผู้วิจัยสามารถออกแบบรองเท้าที่เกิดความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและป้องกันการเกิด
แผลกดทับขณะใช้งานได้งาน

ขนาดสัดส่วนเท้าและขนาดความกว้างของไหล่ผู้ป่วยเด็กอายุระหว่าง 1 ปี - 4 ปี ซึ่ง
เป็นช่วงในการรักษาร่วมกับรองเท้าตัดรูปเท้า ทิลแมนและคณะ (Tillman et.al 1991) ได้สรุป
ขั้นตอนการออกแบบตามหลักกายศาสตร์ไว้ 3 ขั้นตอน คือ

- 1) การออกแบบเบื้องต้น เป็นขั้นตอนที่นักออกแบบต้องศึกษาความต้องการ
ข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์ให้มากที่สุด
- 2) การออกแบบในรายละเอียด เป็นขั้นตอนที่ต้องคำนึงถึงรายละเอียดทางด้านการย
ศาสตร์ในการใช้งานผลิตภัณฑ์ ซึ่งการยศาสตร์เท้าเป็นส่วนที่สำคัญมากที่สุด

3) การทดสอบผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการออกแบบเป็นขั้นตอนที่ทดสอบว่าผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการออกแบบมา
 ตอบสนองการทำงานของมนุษย์ได้ดีหรือไม่ มีผลเป็นอย่างไรและต้องมีการแก้ไขปรับปรุงอีกหรือไม่
 จากหลักการทั้ง 3 ข้อ การยศาสตร์เป็นส่วนสำคัญที่สุดสำหรับการออกแบบ รองเท้า
 ที่ดีต้องมีลักษณะเหมือนเท้าผู้สวมใส่ (แม่ขวัญข้าว. 2552) การใช้รองเท้าตัดรูปเท้าไม่เหมาะสมเป็น
 สาเหตุที่พบบ่อยที่สุดของการเกิดโรคเท้าปุกข์ (ณพชาติ ลิปะยอม. 2558) จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัย
 จึงต้องคำนึงถึงขนาดและสัดส่วนการยศาสตร์เด็กที่มีความสัมพันธ์กับการใช้งานต่อรองเท้าตัดรูปเท้า
 ดังแสดงในภาพที่ 2.53 คือภาพแสดงอันดับตัวเลขเพื่ออธิบายรายละเอียดในตารางที่ 2.8 และ
 ตารางที่ 2.9



ภาพที่ 2.53 การยศาสตร์ช่วงเท้าและช่วงหัวไหล่เด็ก

ที่มา: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (2544)

ตารางที่ 2.8 แสดงสัดส่วนตำแหน่งเท้าและไหล่ของเด็กผู้หญิงไทย อายุระหว่าง 1 ปี – 4 ปี
พ.ศ. 2543 – 2544 หน่วยเป็นเซนติเมตร

ลำดับ	รายการ	อายุ (ปี)			
		1	2	3	4
1	ความกว้างสันเท้า	3.7	4.0	4.4	4.4
2	รอยเทาดอนปุ่มโคนหัวแม่มือ	14.2	15.3	16.3	17.2
3	เส้นรอบเอวของเท้า	14.6	15.6	16.5	17.2
4	รอบสันเท้า-หลังเท้า	22.0	24.8	26.7	28.3
5	รอบสันเท้า-ข้อเท้า	17.3	19.2	20.7	21.8
6	รอบข้อเท้า	14.1	14.6	15.2	15.8
7	ความยาวระหว่างจุดรับน้ำหนัก	5.4	6.0	6.5	6.8
8	ความสูงสันเท้า	2.9	3.2	3.5	3.7
9	ความสูงใต้ตาตุ่ม	2.8	3.0	3.2	3.5
10	ความสูงอุ้งเท้า	-	-	-	-
11	ความยาวเท้า	12.9	14.4	15.4	16.4
12	ความยาวสันเท้า-นิ้วที่สั้นที่สุด	11.0	12.1	13.0	13.9
13	ความยาวเท้าส่วนที่กว้างที่สุดของเท้า	9.2	10.4	11.3	12.1
14	ความยาวเท้าจุดที่พับของเท้าด้านบน	10.1	11.3	12.2	13.0
15	ความยาวเท้าจุดที่พับของเท้าด้านล่าง	8.5	9.7	10.6	11.4
16	ความยาวไหล่ (จุดปลายไหล่ขวา – ซ้าย)	21.8	23.1	24.8	26.7

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (2544)

ตารางที่ 2.9 แสดงสัดส่วนตำแหน่งเท้าและไหล่ของเด็กผู้ชายไทย อายุระหว่าง 1 ปี - 4 ปี พ.ศ. 2543 - 2544 หน่วยเป็นเซนติเมตร

ลำดับ	รายการ	อายุ (ปี)			
		1	2	3	4
1	ความกว้างสันเท้า	3.7	4.0	4.4	4.4
2	รอบเทอดอนปุ่มโคนหัวแม่เท้า	14.2	15.3	16.3	17.2
3	เส้นรอบเอวของเท้า	14.6	15.6	16.5	17.2
4	รอบสันเท้า-หลังเท้า	22.0	24.8	26.7	28.3
5	รอบเส้นเท้า-ข้อเท้า	17.3	19.2	20.7	21.8
6	รอบข้อเท้า	14.1	14.6	15.2	15.8
7	ความยาวระหว่างจุดรับน้ำหนัก	5.4	6.0	6.5	6.8
8	ความสูงสันเท้า	2.9	3.2	3.5	3.7
9	ความสูงใต้ตาตุ่ม	2.8	3.0	3.2	3.5
10	ความสูงอุ้งเท้า	-	-	-	-
11	ความยาวเท้า	12.9	14.4	15.4	16.4
12	ความยาวสันเท้า-นิ้วที่สั้นที่สุด	11.0	12.1	13.0	13.9
13	ความยาวเท้าส่วนที่กว้างที่สุดของเท้า	9.2	10.4	11.3	12.1
14	ความยาวเท้าจุดที่พับของเท้าด้านบน	10.1	11.3	12.2	13.0
15	ความยาวเท้าจุดที่พับของเท้าด้านล่าง	8.5	9.7	10.6	11.4
16	ความยาวไหล่ (จุดปลายไหล่ขวา - ซ้าย)	21.8	23.1	24.8	26.7

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (2554)

จากการศึกษากายวิภาคศาสตร์เด็กผู้วิจัยพบว่า การออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าควรพิจารณาหลักการกายศาสตร์และคำนึงถึงสภาพรูปเท้าจริงของผู้ป่วย ณพชาติ ลิมปะยอม (2558) กล่าวว่า การตัดเย็บรองเท้าตัดรูปเท้าผู้ป่วยใช้รองเท้าสำเร็จรูปที่นิกายอุปกรณ์ตัดเตรียมไว้แล้วได้แต่สิ่งที่ดีที่สุดคือ รองเท้าตัดรูปเท้าควรวัดตัดตามขนาดเท้าผู้ป่วยโดยเฉพาะและควรคำนึงถึงกายศาสตร์เท้าในการตัดเย็บรองเท้าตัดรูปเท้าและกายศาสตร์ไหล่ ในการผลิตเหล็กขวาง โดยการออกแบบเหล็กขวางจะใช้ขนาดความยาวของไหล่ผู้ป่วยจากจุดปลายไหล่ขวาถึงซ้าย

ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกจะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าตั้งแต่แรกเกิด-4 ปี หรือจนกว่าแพทย์จะวินิจฉัยว่าหายขาดดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ข้อมูลขนาดสัดส่วนเด็กไทยอายุตั้งแต่แรกเกิด-4 ปี เป็นข้อพิจารณาในการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้า

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

2.6.1.1 ด้านโรคเท้าปุก

1) ปริยuthิ เจียรพัฒนาคม เจริญชัย พากเพียรไพโรจน์และประเสริฐ หล้าผลวนิช (2551) ได้วิจัยเรื่อง การตัดเท้าเพื่อการป้องกันการกลับเป็นซ้ำของโรคเท้าปุกแต่กำเนิด ภายหลังจากการรักษาด้วยวิธีของพอนเซตี การรักษาโรคเท้าปุกแต่กำเนิดโดยการสวมใส่ฝือกอ่อนด้วยวิธีของพอนเซตี มีผลสำเร็จสูงมากเป็นที่น่าพอใจแต่ปัญหาการกลับเป็นซ้ำเป็นสิ่งที่พบได้บ่อย ทำให้ต้องใส่ฝือกรักษาซ้ำและอาจต้องผ่าตัดใหญ่ภายหลังจากใส่รองเท้าตัดรูปเท้าภายหลังจากใส่ฝือกเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเกิดโรคเท้าปุกซ้ำและการสวมใส่ต้องใส่อย่างสม่ำเสมอ 3-4 ปี คณะผู้ศึกษาจึงประยุกต์การตัดเท้าเด็กมาใช้ในการตัดเท้าผู้ป่วยร่วมกับการใส่รองเท้าตัดรูปเท้า โดยศึกษาผู้ป่วยเท้าปุก 49 เท้า ติดตามผลการรักษาเป็นเวลาสามปี ผู้ป่วยทุกรายได้รับการรักษาโรคเท้าปุกแต่กำเนิดโดยการใส่ฝือกอย่างเดียวหรือใส่ฝือกร่วมกับการเจาะตัดเอ็นร้อยหวายจนกระทั่งเท้ามีลักษณะปกติ เมื่อถอดฝือกออกครั้งสุดท้าย จึงสอนผู้ปกครองให้ตัดเท้าทันทีพบว่า ได้รับความร่วมมือในการตัดเท้าอย่างถูกต้องถึงร้อยละ 96 มีเพียง 19 เท้าที่กลับผิดรูปซ้ำ เมื่อพิจารณาเฉพาะกลุ่มที่กลับมาซ้ำร้อยละ 74 ของเท้าที่ผิดรูป กลับผิดรูปภายใน 4 เดือนหลังจากถอดฝือก อายุผู้ป่วยที่มากที่สุดที่เกิดการผิดรูปซ้ำคือ 14 เดือน ซึ่งผู้ป่วยทั้งหมดสามารถทรงตัวและเดินได้ในช่วงอายุดังกล่าว

การเชื่อมโยงสู่งานวิจัย จากการศึกษาข้อมูลความสำคัญในการใช้รองเท้าตัดรูปเท้า ผู้วิจัยพบว่า กายอุปกรณ์มีความสำคัญต่อการรักษาเป็นอย่างมาก จากข้อมูลตรงดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลเพื่อยืนยันความสำคัญของรองเท้าตัดรูปเท้าในการทำงานวิจัยครั้งนี้เนื่องจากจำนวนผู้ป่วยโรคเท้าปุกนั้นมีอัตราที่ไม่สูงในประเทศไทยทำให้ผู้วิจัยติดต่อเพื่อขอข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างลำบากแต่จากผลการศึกษาของงานวิจัยดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยได้ใช้ประโยชน์ทางด้านข้อมูลเพื่อติดต่อและเพื่อขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

2) ไชยยงค์ จรเกตุและคณะ (2557) ได้วิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมการทรงตัวขณะยืนนิ่งและขณะเคลื่อนไหวในเพศชายที่มีฝ่าเท้าแบนและฝ่าเท้าปกติอายุระหว่าง 18-25 ปี ความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง เป็นปัญหาที่พบได้บ่อยหลังการเกิดการบาดเจ็บที่ข้อเท้าและไม่ได้รับการรักษาฟื้นฟูอย่างเหมาะสมอาจเกิดจากความไม่มั่นคงทางกลไกหรือความไม่มั่นคงทางการทำงาน หรือทั้ง 2 อย่างร่วมกัน งานวิจัยนี้ทำการศึกษาในอาสาสมัครเพศชาย จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีลักษณะฝ่าเท้าแบน 15 คน และกลุ่มที่มีลักษณะฝ่าเท้าปกติ 15 คน จากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นตอนการวิจัยโดยให้อาสาสมัครลงชื่อแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย จากนั้นกรอกแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปและข้อมูลสุขภาพเพื่อใช้ในการคัดกรองอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย อาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือก ได้รับการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และคำนวณหาค่า

ดัชนีมวลกาย จากนั้นผู้วิจัยจะวัดความสูงของกระดูกเท้าส่วนกลาง (Navicular) เพื่อแบ่งผู้เข้าร่วมออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีลักษณะฝ่าเท้าแบนและฝ่าเท้าปกติ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมความมั่นคงของข้อเท้าขณะยืนนิ่ง ระหว่างผู้ที่มีฝ่าเท้าปกติและฝ่าเท้าแบน จากผลการวิจัย พบว่าค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบ OLS ทั้งขณะล้มตาและหลับตาของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกัน ข้อจำกัดของงานวิจัยพบว่า การวิจัยนี้ไม่ได้คัดกรองแยกประเภทฝ่าเท้าแบนแบบ rigid flatfoot และ flexible flatfoot ในกลุ่มอาสาสมัครที่มีฝ่าเท้าแบนและไม่ได้ควบคุมปัจจัยด้านระดับกิจกรรมในชีวิตประจำวันของอาสาสมัคร การวิจัยนี้ทำการศึกษาในอาสาสมัครเพศชายเท่านั้น จึงไม่สามารถนำผลการศึกษาที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับประชากรเพศหญิงได้

การเชื่อมโยงสู่งานวิจัย จากการศึกษาขั้นตอนการทำวิจัยดังกล่าวพบว่า ขั้นตอนการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทำได้โดยผ่านกระบวนการรับอาสาสมัคร ก่อนการเริ่มการทดสอบผู้วิจัยควรกล่าวถึงวัตถุประสงค์และต้องได้รับความยินยอมจากอาสาสมัคร

2.6.1.2 ด้านกายอุปกรณ์เสริม

1) ประภาพร กองทองดี (2556) ได้วิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อบำบัดกล้ามเนื้อแขนและข้อมือ จากอาการอักเสบของกล้ามเนื้อข้อมืออันเนื่องมาจากการทำงานในชีวิตประจำวัน งานวิจัยนี้ได้ศึกษารูปแบบอุปกรณ์ที่ช่วยในการบรรเทาอาการบาดเจ็บกล้ามเนื้อแขนและข้อมือเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาวัสดุทดแทนในประเทศ โดยผลิตภัณฑ์ดังกล่าว คือ กายอุปกรณ์เป็นสิ่งที่ต้องสวมใส่กับร่างกายตลอดเวลาจึงทำให้เกิดการเสียดสี ระบายนอกอากาศไม่ดีเกิดการอักเสบขึ้นทำให้เกิดการระคายเคืองกับผิวสัมผัสของผู้ป่วย แนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าวคือ ออกแบบอุปกรณ์ตามข้อมือเป็นรูปตัววาย เมื่อสวมใส่แล้วล็อคข้อแขน และแขนไว้ซึ่งจะมีการยึดส่วนข้อมือไว้ในท่าที่ปกติในระดับ 15 องศา วัสดุที่ใช้ผลิตจากผ้าโพลีเอสเตอร์ (Polyester) 80% ผสมผ้าสแปนเดกซ์ (Spandex) 20% และเทอร์โมพลาสติกผลิตโดยกระบวนการตัดเย็บสวมใส่พลาสติกติดขึ้นรูปไว้ในอุปกรณ์ตามตัวล็อคใช้เวลโค (Wellco) ยึดติดและได้สะดวก และใช้หลักการชีวกลศาสตร์เพื่อหาวิธีการป้องกันการเกิดแผลกดทับขณะผู้ป่วยสวมใส่กายอุปกรณ์เสริม

การเชื่อมโยงสู่งานวิจัย ผู้วิจัยพบประเด็นเรื่องภาวะจากการสวมใส่กายอุปกรณ์ซึ่งปัญหาดังกล่าวตรงกับปัญหาในงานวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนากายอุปกรณ์เสริมรองรับเท้าตัดรูปเท้าของผู้วิจัย โดยวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวพบว่า หลักการชีวกลศาสตร์ถูกนำมาใช้เพื่อหาตำแหน่งจุดที่เกิดแผลกดทับ จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยทราบจุดที่สัมผัสกับกายอุปกรณ์และวิเคราะห์วัสดุเพื่อนำมาใช้กับจุดที่สัมผัสนั้น

2) สมานทิ เทพมะณี (2557) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนากายอุปกรณ์บริหารกล้ามเนื้อเพื่อผู้ป่วยโรคเข่าเสื่อม กายอุปกรณ์บริหารกล้ามเนื้อเพื่อผู้ป่วยโรคเข่าเสื่อมเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยบำบัดฟื้นฟูที่ได้รับความนิยมและเหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งผลจากการใช้กายอุปกรณ์บริหารกล้ามเนื้อเพื่อผู้ป่วยโรคเข่าเสื่อมมีบทบาทในการเสริมสร้างความแข็งแรงต่อกล้ามเนื้อให้ผู้ป่วย

ได้เป็นอย่างดี จากการวิจัยภายในงานดังกล่าวพบว่าผู้วิจัยผสมกับเทคโนโลยีทางวิศวกรรมศาสตร์ ร่วมกับการออกแบบ โดยใช้เครื่องมือการแปลงหน้าที่ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพให้เป็นแนวทางปฏิบัติ (Quality Function Deployment: QFD) เพื่อหาความต้องการของผู้ใช้งานและทฤษฎีสำหรับ แก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (Theory of Inventive Problem Solving : TRIZ) เพื่อหาข้อบกพร่อง ของผลิตภัณฑ์เดิมและใช้หลักการประโยชน์ใช้สอยเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ภายใต้ข้อกำหนดกระบวนการ เพื่อการพัฒนาอุปกรณ์เพื่อผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม

การเชื่อมโยงสู่งานวิจัย จากการศึกษาผู้วิจัยพบข้อมูลและหลักการในการผลิตกาย อุปกรณ์เสริมในกระบวนการเพื่อพัฒนาอุปกรณ์เพื่อผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม เนื่องจากการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ทั่วไปและการออกแบบกายอุปกรณ์เสริมนั้นมีข้อกำหนดที่แตกต่างกันซึ่งผู้วิจัยนำความรู้ กระบวนการดังกล่าวมาใช้เป็นข้อมูลในการผลิตกายอุปกรณ์เสริมได้

3) ปวีณา ศรีวันทนิยกุล (2557) ได้วิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนา รองเท้าจำลองเพื่อลดความเสี่ยงในการหกล้มสำหรับผู้สูงอายุ ภายในงานวิจัยนี้พบว่าสาเหตุการหกล้ม ในผู้สูงอายุเกิดจากการเดินที่ผิดปกติซึ่งเกิดจากลักษณะเท้าของผู้สูงอายุที่มีการเปลี่ยนแปลงตามช่วง วัย ผู้วิจัยใช้ข้อมูลอ้างอิงลักษณะรองเท้าที่มีผู้ศึกษาวิจัยไว้แล้วร่วมกับการศึกษาความต้องการของ ผู้สูงอายุโดยใช้การหาข้อมูลแบบโดยใช้หลักผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลางในการศึกษาหาความต้องการที่ แท้จริงของผู้ใช้งาน โดยการออกแบบอยู่ภายใต้ข้อพิจารณาศึกษา 3 ประเด็นหลัก คือ ประสิทธิภาพ ของผู้ใช้ ความต้องการและความพึงพอใจของผู้ใช้งานและผู้ใช้เป็นศูนย์กลางในการพัฒนาการ ออกแบบ

การเชื่อมโยงสู่งานวิจัย ผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้น มีผู้ใช้งานได้หลายคนตามวิธีและวาระใน การใช้งาน ผู้วิจัยพบว่า กลุ่มผู้ใช้งานในงานของผู้วิจัยมี 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกและ ผู้ปกครองซึ่งเป็นผู้สวมใส่กายอุปกรณ์เสริมให้กับผู้ป่วย ผู้วิจัยจะนำหลักการดังกล่าวมาประยุกต์ใช้หา ความต้องการของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

2.6.2.1 ด้านโรคเท้าปุก

1) โอโธป (Orthop. 2005) ได้วิจัยเรื่อง การติดตามผลการใส่รองเท้าดัดรูป เท้าด้วยวิธีพอนเซตี การใช้งานกายอุปกรณ์เสริมรองเท้าดัดรูปเท้าที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการ รักษาผู้ป่วยโรคเท้าปุกด้วยวิธีพอนเซตี จุดมุ่งหมายของการรักษาด้วยวิธีพอนเซตี ขั้นตอนแรก คือ การ แก้ไขตัดเท้าด้วยการใส่เฝือก ขั้นตอนที่สอง คือ การดูแลให้เท้าไม่กลับมาเป็นเท้าปุกอีกหลังจากการ ดัดเท้า หากการรักษาไม่ดีขึ้นก็ต้องอาศัยการผ่าตัดเข้าช่วยและผู้ปกครองต้องสวมใส่กายอุปกรณ์เสริม รองเท้าดัดรูปเท้าให้ผู้ป่วยเด็กก่อนนอนตลอดการรักษา จากผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยเด็ก 100 % มี

อาการต่อต้านขณะสวมใส่กายอุปกรณ์เสริมรองเท้าตัดรูปเท้าเพราะเป็นวัยที่ไม่อยู่นิ่งและกำลังหัดเดิน แพทย์จะแนะนำให้ผู้ป่วยครองสวมใส่กายอุปกรณ์ให้ผู้ป่วยขณะหลับ

การเชื่อมโยงสู่งานวิจัย ผู้วิจัยพบประเด็นผู้ป่วยต่อต้านการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า ดังนั้นการออกแบบและพัฒนางานวิจัยควรคำนึงถึงรูปลักษณะที่ดึงดูดผู้ใช้งานและความสะดวกในการใช้งานของผลิตภัณฑ์

2.6.2.2 ด้านกายอุปกรณ์เสริม

1) ยังและคอนเนลลี (Yang and Connolly. 2012) ได้วิจัยเรื่อง รองเท้าตัดรูปเท้าสำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก นักศึกษาทั้งสองคนได้ร่วมมือกับองค์กรที่ไม่แสวงกำไรร่วมมือกันพัฒนากายอุปกรณ์รองเท้าให้มีสีสันสดใสเหมือนของเล่นเด็กโดยเหล็กขวางผลิตจากพลาสติก น้ำหนักเบา จึงทำให้ผู้ป่วยเด็กสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเดินได้เองอย่างคล่องแคล่ว รองเท้าที่ออกแบบใหม่จึงมีคุณสมบัติสวมใส่สบายและรองเท้าถอดออกจากเหล็กขวางได้ทำให้สามารถช่วยให้ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกสวมใส่และถอดอุปกรณ์ได้ง่ายขึ้น ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพผู้วิจัยได้นำรองเท้าตัดรูปเท้าเสริมดังกล่าวเข้าทดลองกับผู้ป่วยในโรงพยาบาลเมืองเซาเปาโล ประเทศบราซิล โดยทดสอบกับทีมแพทย์ ผู้ปกครองผู้ป่วยและผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกเกี่ยวกับความต้องการรวมถึงข้อดีข้อเสียของอุปกรณ์เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การเชื่อมโยงสู่งานวิจัย การออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าควรกระทำไปพร้อมกับข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งานและพัฒนาตามความคิดเห็นของผู้ใช้งานเช่นกัน และควรมีผู้เชี่ยวชาญตามเรื่องที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมให้คำปรึกษาในขั้นตอนออกแบบและทดสอบประสิทธิภาพ เพื่อให้งานวิจัยได้รับความน่าเชื่อถือและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

บทที่ 3

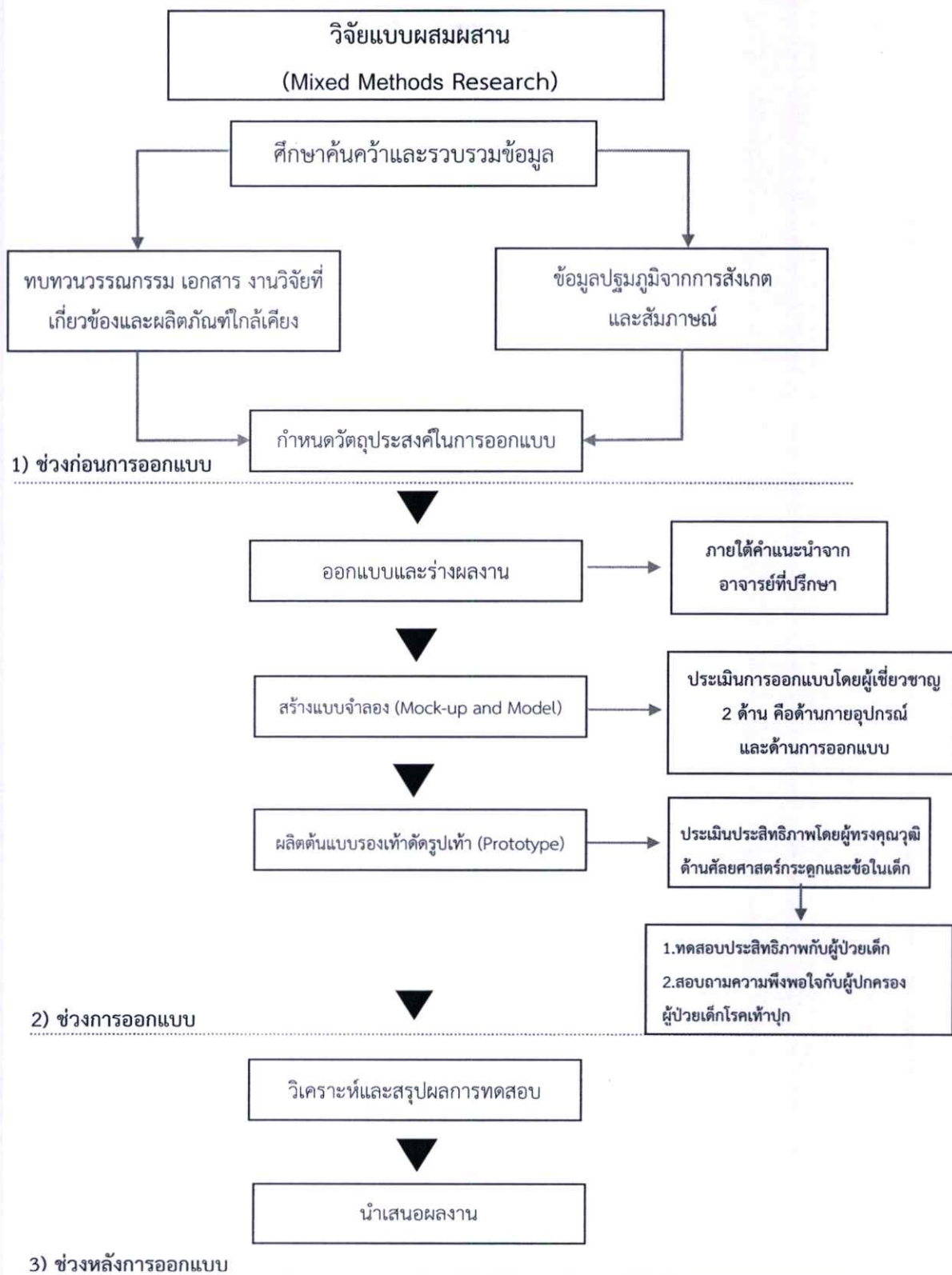
วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

- 3.1 รูปแบบและขั้นตอนการวิจัย
- 3.2 ข้อมูลการวิจัย
- 3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการสร้างและการตรวจสอบประสิทธิภาพ
- 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.7 การสรุปและอภิปรายผล

3.1 รูปแบบและขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Methods Research) ภายใต้กระบวนการประยุกต์แนวทางการป้องกันแผลกดทับของแผนกพยาบาลเวชปฏิบัติให้สอดคล้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์และทดสอบประสิทธิภาพรองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนการวิจัย ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการวิจัย

ที่มา: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

จากภาพที่ 3.1 สามารถอธิบายรายละเอียดของขั้นตอนการวิจัย ได้ดังนี้

- 3.1.1 ศึกษารวบรวมข้อมูลวรรณกรรม งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เดิมและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ
- 3.1.2 ผู้วิจัยลงพื้นที่เพื่อสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านศัลยศาสตร์กระดูกและข้อในเด็ก ด้านกายอุปกรณ์และด้านกายภาพบำบัด เพื่อศึกษาข้อมูลผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกและการรักษาผู้ป่วยร่วมกับรองเท้าตัดรูปเท้า รวมทั้งเก็บข้อมูลเบื้องต้นโดยวิธีสัมภาษณ์ผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกเพื่อศึกษาข้อมูลสภาพปัญหาการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อกำหนดขอบเขตการศึกษาของงานวิจัยในครั้งนี้
- 3.1.3 วิเคราะห์ผลข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมและข้อมูลจากการลงพื้นที่เพื่อสรุปปัจจัยและแนวความคิดที่ส่งผลต่อการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก
- 3.1.4 ทำแบบร่างผลงานรองเท้าตัดรูปเท้าและทำแบบจำลองขนาดเล็กภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 ท่าน จากนั้นจึงนำแบบร่างที่เหมาะสมให้ผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้านคือ ด้านกายอุปกรณ์และด้านการออกแบบประเมินแบบร่างก่อนสร้างแบบจำลอง (Mock-up & Model)
- 3.1.5 สร้างแบบจำลอง (Mock-up & Model) ตามสัดส่วนขนาดจริงตามคำแนะนำการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงพัฒนารูปแบบร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา
- 3.1.6 ผลิตต้นแบบรองเท้าตัดรูปเท้า (Prototype) เพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งานภายใต้คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านศัลยศาสตร์กระดูกและข้อในเด็ก ทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าโดยผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกและประเมินความพึงพอใจจากการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าโดยผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก
- 3.1.7 นำผลการทดสอบประสิทธิภาพมาวิเคราะห์และสรุปผล
- 3.1.8 นำเสนอผลงานและข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยต่อไป

3.2 ข้อมูลการวิจัย

3.2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ คือ ข้อมูลที่ผู้วิจัยได้จากการสัมภาษณ์ประกอบด้วย สภาพปัญหาและผลกระทบจากการใช้งาน พฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า การใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า รูปลักษณ์รองเท้าตัดรูปเท้าและวัสดุผลิตรองเท้า

3.2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ คือ ข้อมูลที่ศึกษาจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งประกอบด้วยข้อมูลด้านต่างๆ ดังนี้

3.2.2.1 ด้านผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก ประกอบด้วยลักษณะผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก พยาธิสภาพกำเนิดโรคเท้าปุก การรักษาโรคเท้าปุกโดยวิธีพอนเซตีและการยศาสตร์เท้าผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

3.2.2.2 ด้านรองเท้าตัดรูปเท้า ประกอบด้วยความหมาย รูปแบบรองเท้าตัดรูปเท้า ข้อพิจารณาในการออกแบบกายอุปกรณ์ วัสดุและกระบวนการผลิต

3.2.2.3 แผลกดทับ ความหมายและประเภทแผลกดทับ แนวทางการป้องกันแผลกดทับ

3.2.2.4 ด้านหลักการและทฤษฎี ประกอบด้วยหลักการชีวกลศาสตร์ (Biomechanics) หลักการลดแรงกดทับที่แผล (Off-loading technique) หลักความต้องการของผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลาง (User Centered Design) หลักการการยศาสตร์เท้าเด็ก และหลักการยศาสตร์เด็ก (Ergonomics)

3.2.3 ขอบเขตของการวิจัย

3.2.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

1) กายภาพเท้าของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก คือ ขนาด สัดส่วน การเคลื่อนไหว รูปเท้าหลังจากการตัดเท้าด้วยวิธีพอนเซตีและรูปเท้าปกติพร้อมสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

2) ประเภทและลักษณะกายภาพของรองเท้าตัดรูปเท้า

3) การรักษาวิธีพอนเซตี ขั้นตอนและวิธีการรักษา

4) แผลกดทับคือ ระดับที่ 1 เกิดรอยแดงซ้ำที่ผิวหนังเท้า และระดับที่ 2 เกิดตุ่มน้ำใสที่ผิวหนังเท้า

3.2.3.2 ตัวแปรตาม คือ รูปแบบและประสิทธิภาพรองเท้าตัดเท้าเพื่อผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก ความพึงพอใจของผู้ปกครองของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

3.2.3.3 ตัวแปรสอดแทรก คือ กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกเกิดภาวะแทรกซ้อนและต่อต้านการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าระหว่างการวิจัย

3.2.3.4 ตัวแปรควบคุม ถุงเท้าที่มีความหนาเท่ากันเพื่อให้เป็นมาตรฐานการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานสำหรับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 คน

3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.3.1.1 ประชากรคือ

1) ผู้ป่วยโรคเท้าปุกทั้งชายและหญิง อายุระหว่าง 2 เดือน – 4 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ด้านศัลยศาสตร์กระดูกว่าเป็นโรคเท้าปุกแบบแท้และรักษาด้วยวิธีพอนเซตี โดยอยู่ในกลุ่มชมรมผู้ป่วยโรคเท้าปุก

2) ผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกทั้งชายและหญิง อายุระหว่าง 2 เดือน – 4 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ด้านศัลยศาสตร์กระดูกว่าเป็นโรคเท้าปุกแบบแท้และรักษาด้วยวิธีพอนเซตีในกลุ่มชมรมผู้ป่วยโรคเท้าปุก

3.3.1.2 กลุ่มตัวอย่างคือ

1) กลุ่มตัวอย่างในการให้ข้อมูล ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกอายุระหว่าง 2 เดือน - 4 ปี พบระดับอาการโรคเท้าปุกแบบแท้ที่มีอาการผลกดทับบริเวณเท้าไม่เกินระดับ 2 จำนวน 9 คน ในกลุ่มชมรมผู้ป่วยโรคเท้าปุก เพื่อศึกษาสภาพปัญหาจากการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า

2) กลุ่มตัวอย่างทดสอบประสิทธิภาพรองเท้าตัดรูปเท้า

2.1 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า ผู้วิจัยเลือกจากกลุ่มตัวอย่างในการให้ข้อมูลเป็นความสมัครใจจำนวน 3 คน อายุระหว่าง 8 เดือน – 1 ปี 9 เดือน ร่วมกับผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกจำนวน 3 คน เพื่อสอบถามความพึงพอใจรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

2.2 ทดสอบตรวจวัดประสิทธิภาพแรงกดจากเท้า ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบโดยความสมัครใจคือ เด็กปกติ จำนวน 1 คน อายุ 1 ปี 5 เดือน เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์แนะนำว่า ขั้นตอนการทดสอบดังกล่าวสามารถใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีเท้าสภาพปกติและช่วงวัยใกล้เคียงช่วงอายุการรักษาตัวของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกเพื่อทดสอบแรงกดจากเท้า

3.3.3 พื้นที่ที่ใช้ในการวิจัย

กรุงเทพมหานคร เนื่องจากเป็นที่ตั้งของแผนกรักษาผู้ป่วยโรคเท้าปุกที่มีความพร้อมด้านบุคลากรแพทย์ศัลยศาสตร์กระดูกเฉพาะทางโรคกระดูกในเด็ก ที่ได้รับอบรมการรักษาวิธีพอนเซตีและการให้ความร่วมมือของกลุ่มตัวอย่างในเขตพื้นที่การศึกษา

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการสร้างและการตรวจสอบประสิทธิภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 7 เครื่องมือ คือ 1) แบบสัมภาษณ์และสอบถามสภาพปัญหา รongเท้าด้รูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก 2) แบบประเมินการ ออกแบบและพัฒนาrongเท้าด้รูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านกาย อนุกรรม 3) แบบประเมินการออกแบบและพัฒนาrongเท้าด้รูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ 4) แบบทดสอบตรวจวัดประสิทธิภาพแรงกดจากการสวมใส่ รongเท้าด้รูปเท้า 5) แบบประเมินประสิทธิภาพrongเท้าด้รูปเท้าสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านศัลยศาสตร์ กระดูกและข้อในเด็ก 6) แบบทดสอบประสิทธิภาพการออกแบบrongเท้าด้รูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกด ทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก และ 7) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานrongเท้า ด้รูปเท้าของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก ผู้วิจัยนำเสนอลักษณะรายละเอียดวิธีการสร้างและการ ตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือดังต่อไปนี้

3.4.1 แบบสัมภาษณ์และสอบถามสภาพปัญหาrongเท้าด้รูปเท้าสำหรับผู้ป่วย เด็กโรคเท้าปุก

3.4.1.1 ลักษณะแบบสัมภาษณ์เป็นคำถามปลายเปิด มุ่งเน้นประเด็นเกี่ยวกับการใช้ รongเท้าด้รูปเท้าเพื่อหาความต้องการและแนวทางในการออกแบบrongเท้าด้รูปเท้า ลักษณะของแบบ สัมภาษณ์แบ่งเป็น 4 ส่วน

ส่วนที่ 1 คือ ข้อมูลผู้ประเมิน ชื่อและเบอร์โทรศัพท์

ส่วนที่ 2 คือ ข้อมูลการสวมใส่rongเท้าด้รูปเท้าในผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก ได้แก่ ลักษณะrongเท้าที่สวมใส่ ข้อมูลการสวมใส่rongเท้าด้รูปเท้า เป็นต้น

ส่วนที่ 3 คือ ข้อคำถามเกี่ยวกับrongเท้าด้รูปเท้า ใช้วิธีสัมภาษณ์และให้คะแนน (Rating scale)

ส่วนที่ 4 คือ ข้อเสนอแนะ

3.4.1.2 วิธีการสร้างแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลและทบทวน วรรณกรรมเพื่อสร้างประเด็นคำถามจากการศึกษาโดยแยกเป็นประเด็นหลัก ประเด็นย่อยเพื่อกำหนด เนื้อหาและจำนวนข้อคำถาม

3.4.1.3 ตรวจสอบประสิทธิภาพ การตรวจสอบเครื่องมือแบบสัมภาษณ์อยู่ภายใต้ การดูแลจากอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบก่อนนำเครื่องมือไปเก็บข้อมูลจริง

3.4.2 แบบประเมินการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านกายอุปกรณ์

3.4.2.1 ลักษณะแบบประเมินนี้เป็นคำถามลักษณะปลายเปิดเพื่อประเมินแบบร่างที่ผู้วิจัยพัฒนาภายใต้กรอบการประเมินคือ 1) การกระจายแรงสมดุลช่วยลดแรงเสียดทาน 2) การมองเห็นสันเท้าขนานกับพื้นรองเท้า และ 3) การใช้งานที่ส่งผลต่อการเกิดแผลกดทับ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อเลือกรูปแบบร่างที่เหมาะสมกับการพัฒนาต่อ

ลักษณะของแบบประเมินแบ่งเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ประเมิน ชื่อ ตำแหน่งและเบอร์โทรศัพท์

ส่วนที่ 2 แบบประเมินการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก ลักษณะการประเมินคือ เลือกคำตอบที่เหมาะสมกับข้อคำถามเพียงหนึ่งเดียว

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3.4.2.2 วิธีการสร้างแบบประเมิน ผู้วิจัยทบทวนวรรณกรรมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างประเด็นคำถามจากการศึกษาโดยแยกเป็นประเด็นหลัก ประเด็นย่อยเพื่อกำหนดเนื้อหาและจำนวนข้อคำถาม

3.4.2.3 ตรวจสอบประสิทธิภาพ การตรวจสอบเครื่องมือแบบสัมภาษณ์อยู่ภายใต้การดูแลจากอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบก่อนนำเครื่องมือไปเก็บข้อมูลจริง

3.4.3 แบบประเมินการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

3.4.3.1 ลักษณะแบบประเมินดังกล่าวเป็นคำถามลักษณะปลายเปิดเพื่อประเมินแบบร่างที่ผู้วิจัยพัฒนาภายใต้กรอบการประเมินคือ 1) การป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า 2) รูปลักษณะรองเท้าตัดรูปเท้า 3) การใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า และ 4) วัสดุที่ใช้ในการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้าเหมาะสมกับผู้ใช้งาน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อเลือกรูปแบบร่างที่เหมาะสมกับการพัฒนาต่อ

ลักษณะของแบบประเมินแบ่งเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ประเมิน ชื่อ ตำแหน่งและเบอร์โทรศัพท์

ส่วนที่ 2 แบบประเมินการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ลักษณะการประเมินคือ เลือกคำตอบที่เหมาะสมกับข้อคำถามเพียงหนึ่งเดียว

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3.4.3.2 วิธีการสร้างแบบประเมิน ผู้วิจัยทบทวนวรรณกรรมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างประเด็นคำถามจากการศึกษาโดยแยกเป็นประเด็นหลัก ประเด็นย่อยเพื่อกำหนดเนื้อหาและจำนวนข้อคำถาม

3.4.3.3 ตรวจสอบประสิทธิภาพ การตรวจสอบเครื่องมือแบบสัมภาษณ์อยู่ภายใต้การดูแลจากอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบก่อนนำเครื่องมือไปเก็บข้อมูลจริง

3.4.4 แบบทดสอบประสิทธิภาพการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

3.4.4.1 ลักษณะแบบทดสอบดังกล่าวเป็นการจดบันทึกเพื่อเปรียบเทียบน้ำหนักรองเท้าและวัดค่าแรงกดจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าระหว่างรองเท้ารูปแบบเดิมและรองเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบผ่านการวัดค่าด้วยอุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด (Force sensor) ประเมินวัดค่าแรงกดตามลักษณะท่าทาง 3 ท่า คือ นอน นั่ง และยืน ลักษณะของแบบทดสอบแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แบบทดสอบน้ำหนักผลิตภัณฑ์เพื่อเปรียบเทียบระหว่างรองเท้ารูปแบบเดิมและรองเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

ส่วนที่ 2 แบบทดสอบวัดค่าแรงกดผ่านการวัดค่าด้วยอุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด (Force sensor) เพื่อเปรียบเทียบระหว่างรองเท้ารูปแบบเดิมและรองเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

3.4.4.2 วิธีการสร้างแบบประเมิน ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์โดยอาศัยข้อมูลสิ่งประดิษฐ์แบบใหม่ทดสอบการวัดค่าแรงกดอย่างเที่ยงตรงเพื่อให้ได้ค่าตัวเลขเปรียบเทียบระหว่างรองเท้ารูปแบบเดิมและรองเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

3.4.4.3 ตรวจสอบประสิทธิภาพ การตรวจสอบเครื่องมือแบบสัมภาษณ์อยู่ภายใต้การดูแลจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์และอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบก่อนนำเครื่องมือไปเก็บข้อมูลจริง

3.4.5 แบบประเมินประสิทธิภาพรองเท้าตัดรูปเท้าสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านศัลยศาสตร์กระดูกและข้อในเด็ก

3.4.5.1 ลักษณะแบบประเมินดังกล่าวเป็นคำถามลักษณะปลายเปิดเพื่อประเมินผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาภายใต้กรอบการประเมินคือ 1. การป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า 2. การออกแบบที่สอดคล้องกับเกณฑ์รักษาแบบพอนเซนติ 3. การออกแบบรองเท้า

ด้รูปเท้า และ4. วัสดุที่ใช้ในการผลิตรองเท้าด้รูปเท้า เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ก่อนนำผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปทดสอบประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง ลักษณะของแบบประเมินแบ่งเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว ชื่อ ตำแหน่งและเบอร์โทรศัพท์

ส่วนที่ 2 แบบประเมินประสิทธิภาพรองเท้าด้รูปเท้าสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้าน ศัลยศาสตร์กระดูกและข้อในเด็ก ในรูปแบบการประเมินค่า 4 ระดับ (Rating scale)

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3.4.5.2 วิธีการสร้างแบบประเมิน ผู้วิจัยทบทวนวรรณกรรมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อ สร้างประเด็นคำถามจากการศึกษาโดยแยกเป็นประเด็นหลัก ประเด็นย่อยเพื่อกำหนดเนื้อหาและ จำนวนข้อคำถาม

3.4.5.3 ตรวจสอบประสิทธิภาพ เช่นเดียวกับขั้นตอนตรวจสอบประสิทธิภาพ ในข้อที่ 3.4.1.3 ภายใตผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และผู้เชี่ยวชาญด้านการพยาบาลเวชปฏิบัติ

3.4.6 แบบทดสอบประสิทธิภาพการออกแบบรองเท้าด้รูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับ ขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

3.4.6.1 แบบทดสอบดังกล่าวเป็นลักษณะการจดบันทึกการสวมใส่รองเท้าด้รูปเท้า ของกลุ่มตัวอย่างและสังเกตพฤติกรรมที่กลุ่มตัวอย่างแสดงออก ภายใตกรอบการทดสอบคือ 1) การ ร้องไห้ 2) การเคลื่อนไหว 3) ท่านอน และ4) แรงเสียดทานที่กระทำต่อตำแหน่งผิวหนังเท้า ลักษณะ ของแบบทดสอบแบ่งเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว ชื่อผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก ชื่อผู้ปกครองและเบอร์โทรศัพท์

ส่วนที่ 2 แบบทดสอบประสิทธิภาพการออกแบบรองเท้าด้รูปเท้าเพื่อป้องกันแผล กดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก กลุ่มตัวอย่างสวมใส่รองเท้าด้รูปเท้าเป็นเป็นเวลา 1 ชั่วโมงและผู้ปกครองสังเกตกลุ่มตัวอย่างตามรายการทดสอบแบ่งเป็น 2 ช่วงคือ 30 นาทีแรก และ 30 นาทีหลัง และบันทึกผล

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3.4.6.2 วิธีการสร้างแบบทดสอบผู้วิจัยใช้โครงสร้างแบบการประเมินทางสรีระวิทยา และพฤติกรรมที่แสดงออกขณะมีความปวด (biobehavioral pain inventory) ของพยาบาลสำหรับการ ประเมินผู้ป่วยที่ไม่สามารถสื่อสารได้ เช่น เด็กเล็ก ผู้สูงอายุ ผู้ป่วยที่ยังไม่รู้สึกรู้ตัว เป็นต้น สร้าง

แบบทดสอบประสิทธิภาพการออกแบบร่องเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

3.4.6.3 ตรวจสอบประสิทธิภาพ เช่นเดียวกับขั้นตอนตรวจสอบประสิทธิภาพ

ในข้อที่ 3.4.1.3 ภายใต้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และผู้เชี่ยวชาญด้านการพยาบาลเวชปฏิบัติ

3.4.7 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานร่องเท้าตัดรูปเท้าของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

3.4.7.1 ผู้วิจัยใช้แบบประเมินดังกล่าวกับผู้ปกครองกลุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานร่องเท้าตัดรูปเท้าของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก ภายใต้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และผู้เชี่ยวชาญด้านการพยาบาลเวชปฏิบัติ

1) การป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่ร่องเท้าตัดรูปเท้า 2) การออกแบบที่สอดคล้องกับเกณฑ์รักษาแบบพอนเซนติ 3) รูปลักษณ์ร่องเท้าตัดรูปเท้า 4) การใช้งานร่องเท้าตัดรูปเท้า และ 5) วัสดุที่ใช้ในการผลิตร่องเท้าตัดรูปเท้า ลักษณะของแบบทดสอบแบ่งเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว ชื่อและเบอร์โทรศัพท์

ส่วนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานร่องเท้าตัดรูปเท้าของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก ในรูปแบบการประเมินค่า 5 ระดับ (Rating scale)

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3.4.7.2 วิธีการสร้างแบบประเมิน ผู้วิจัยทบทวนวรรณกรรมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างประเด็นคำถามจากการศึกษาโดยแยกเป็นประเด็นหลัก ประเด็นย่อยเพื่อกำหนดเนื้อหาและจำนวนข้อคำถาม

3.4.7.3 ตรวจสอบประสิทธิภาพ

ภายใต้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และผู้เชี่ยวชาญด้านการพยาบาลเวชปฏิบัติ

1) ตรวจสอบความถูกต้องและความตรงเชิงเนื้อหาด้วยกระบวนการคำนวณค่าความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัด กับคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้องต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปเกณฑ์คะแนนคือ

เห็นด้วยให้ค่าเท่ากับ 1

ไม่แน่ใจให้ค่าเท่ากับ 0

ไม่เห็นด้วยให้ค่าเท่ากับ -1

อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้อเพื่อพิจารณาปรับปรุง
ด้วย

2) ปรับปรุงเครื่องมือตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญโดยหาค่า IOC ซึ่งเมื่อคำนวณผล
คะแนนการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญที่มีคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 เป็นเกณฑ์ที่มีความตรง
ของเนื้อหาแต่ถ้าระดับคะแนนน้อยกว่า 0.50 เป็นเกณฑ์ที่ต้องแก้ไขเพื่อให้มีเนื้อหาที่เหมาะสมของ
เครื่องมือ

3) สรุปผลและสร้างเครื่องมือแบบสัมภาษณ์และสอบถามผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรค
เท้าปุกเพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการแบบสัมภาษณ์และสอบถามสภาพปัญหาของเท้าด้รูป
เท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก
กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน เป็นรายบุคคลโดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured
interview) สัมภาษณ์ตามลำดับข้อคำถามและการบันทึกคำตอบโดยการจดบันทึก

3.5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ โดยแบ่งเป็น
2 ช่วง คือ

3.5.2.1 ช่วงการออกแบบ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน
ขั้นตอนแรกผู้วิจัยติดต่อและทำหนังสือของความอนุเคราะห์ ประกอบด้วย

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านกายอุปกรณ์

อาจารย์ธนา เจริญวิทย์วรกุล ผู้ช่วยอาจารย์โรงเรียนกายอุปกรณ์สิรินธร

มหาวิทยาลัยมหิดล

อาจารย์ขวัญเนตร เพิ่มพูน ผู้ช่วยอาจารย์โรงเรียนกายอุปกรณ์สิรินธร

มหาวิทยาลัยมหิดล

2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

ผศ.ดร.ธเนศ ภิรมย์การ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการ
ออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและ
การออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผศ. กุลธิดา เตชวรสินสกุล อาจารย์ประจำภาควิชาการออกแบบอุตสาหกรรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนที่สอง ผู้วิจัยแนะนำตนเองและอธิบายวัตถุประสงค์พร้อมทั้งข้อมูลการวิจัย เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผลิตภัณฑ์จำลองรองเท้าตัดรูปเท้าและข้อความแนะนำเพิ่มเติม

ขั้นตอนที่สาม บันทึกคำตอบโดยการจดบันทึกและการบันทึกเสียง

3.5.2.2 ช่วงการประเมินประสิทธิภาพ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ 1 ท่าน ขั้นตอนแรกผู้วิจัยติดต่อและทำหนังสือของความอนุเคราะห์ ประกอบด้วย

รศ.นพ.ณพชาติ ลิปพะยอม อาจารย์ประจำคณะแพทยศาสตร์

ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนที่สอง ผู้วิจัยแนะนำตนเองและอธิบายวัตถุประสงค์พร้อมทั้งข้อมูลการวิจัย เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินต้นแบบรองเท้าตัดรูปเท้าและข้อความแนะนำเพิ่มเติม

ขั้นตอนที่สาม บันทึกคำตอบโดยการจดบันทึกและการบันทึกเสียง

3.5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดสอบประสิทธิภาพและประเมินความพึงพอใจในการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน พร้อมทั้งทดสอบร่วมกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ และบันทึกคำตอบโดยการจดบันทึกและถ่ายภาพ

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาประกอบด้วย กระบวนการนำข้อความถ้อยคำบรรยาย ที่รวบรวมจากแบบสัมภาษณ์มาเรียบเรียงและตีความให้เป็นข้อความเชิงพรรณนา นำข้อมูลที่ตีความมาแยกประเด็นเพื่อจัดกลุ่ม แปลงข้อมูลโดยใช้สถิติอย่างง่าย คือ ความถี่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละในการวัดการซ้ำของข้อมูลและสรุปข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบตาราง

3.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลในกระบวนการเชิงปริมาณ จากแบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.= Standard Deviation) และนำเสนอในรูปแบบของตารางประกอบคำบรรยาย และนำมาประมวลผลเพื่อสรุปและอภิปรายผลการวิจัย

3.7 การสรุปและอภิปรายผล

ผู้วิจัยดำเนินการสรุปผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยจากข้อมูลทั้งหมดนำมาวิเคราะห์เพื่อ
ออกแบบและพัฒนารองเท้าคีบเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุ่ก
รวมทั้งเรียบเรียงแสดงข้อสรุปและอภิปรายเป็นผลการวิจัย และข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์

ผู้วิจัยอธิบายผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนการวิจัย เรื่องการออกแบบและพัฒนา รองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก โดยใช้ผลการ วิเคราะห์หัวข้อ 4.1-4.2 เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วย เด็กโรคเท้าปุก หัวข้อ 4.3 เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของรองเท้าตัดรูป เท้าและหัวข้อ 4.4 เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อสอบถามความพึงพอใจของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็ก โรคเท้าปุกซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการศึกษาสภาพปัญหารองเท้าตัดรูปเท้าสำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก จากผู้ปกครอง ของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

4.2 ผลการพิจารณาในการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะ สวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

4.3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพรองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับ ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

4.4 ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

4.1 แบบสัมภาษณ์และสอบถามสภาพปัญหารองเท้าตัดรูปเท้าสำหรับผู้ป่วยเด็กโรค เท้าปุก จากผู้ปกครองของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ผู้วิจัยสัมภาษณ์ผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก จำนวน 9 ท่าน และนำเสนอข้อมูลออกเป็น 2 ประเด็น คือ 1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกและ 2) ผลสรุปการ สัมภาษณ์และสอบถามสภาพปัญหาการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

4.1.1.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

คุณลักษณะกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก จำนวน 9 คน พบว่าเป็นผู้ป่วยเพศชาย 5 คน หญิง 4 คน โดยมีช่วงอายุมีตั้งแต่ 2 เดือน - 4 ปี พบอาการโรคเท้าปุกแบบแท้และโรคเท้าปุกเกิดขึ้นกับเท้าทั้งสองข้างจำนวน 9 คน รักษาด้วยวิธีพอนเซตี จำนวน 9 คน
 ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก		ความถี่	คิดเป็นร้อยละ
1. เพศ	ชาย	5	56
	หญิง	4	44
จำนวนรวม		9	100
2. อายุ	1 เดือน - 1 ปี	5	56
	1 ปี - 2 ปี	3	33
	2 ปี - 4 ปี	1	11
จำนวนรวม		9	100
3. ประเภทโรคเท้าปุก	โรคเท้าปุกแบบแท้	9	100
	จำนวนรวม	9	100
4. ลักษณะโรคเท้าปุก	เกิดโรคเท้าปุกกับเท้าทั้งสองข้าง	9	100
	จำนวนรวม	9	100
5. วิธีการรักษา	พอนเซตี	9	100
	จำนวนรวม	9	100

จากข้อมูลดังกล่าวพบว่า ช่วงอายุที่ผู้ปกครองสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าให้ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกตลอดจนสิ้นสุดการรักษา แบ่งเป็น 3 ช่วงเวลาคือ

วัยทารก แรกเกิด - 1 ปี

ผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกในช่วงอายุดังกล่าวสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าให้ผู้ป่วยได้นานถึง 20 ชั่วโมงต่อวัน ช่วงเวลานี้เปรียบเสมือนช่วงหลักในการสวมใส่เนื่องจากผู้ป่วยผ่านการเข้าเฝือกอ่อนเบื้องต้น แพทย์จึงต้องให้ผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าโดยทันทีโดยใช้เวลา 23 ชั่วโมงต่อวัน นาน 5-6 เดือน ทั้งกลางวันและกลางคืนเพื่อประคองเท้าให้อยู่ในท่าทางที่แพทย์ตัด ช่วงพัฒนาการดังกล่าวเป็นช่วงที่ผู้ป่วยไม่ต่อต้านการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าส่งผลให้ผู้ปกครองเก็บครบจำนวนเวลาตามที่แพทย์กำหนดได้

วัยหัดเดิน 1 ปี 1 เดือน - 2 ปี

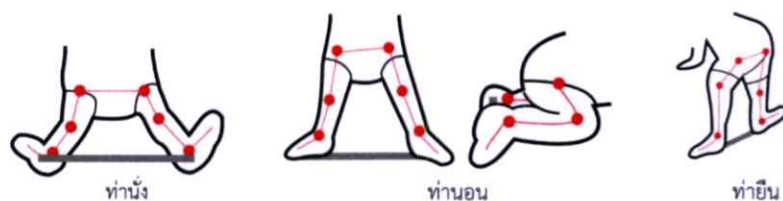
แพทย์ลดเวลาการสวมใส่เหลือ 12 ชั่วโมงต่อวัน เนื่องจากอยู่ในช่วงที่สองของการรักษาตามกระบวนการพอนเซตี ผู้ป่วยเริ่มมีอาการต่อต้านเช่น ร้องไห้ สะบัดร่างกาย เป็นต้น ผู้ปกครองจึงใช้ช่วงเวลานอนกลางวันและกลางคืนสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าให้ผู้ป่วยและใช้ช่วงเวลาตื่นนอน 2-3 ชั่วโมงพยายามสวมใส่รองเท้าให้ครบตามชั่วโมงที่แพทย์แนะนำ วัยหัดเดินเป็นช่วงที่ผู้ป่วยเริ่มฝึกและเรียนรู้กิจกรรมผู้ปกครองจึงต้องแบ่งเวลาสวมใส่รองเท้าควบคู่ไปกับการฝึกพัฒนาร่างกายของผู้ป่วยเช่น หัดเดิน หัดนั่ง หัดทรงตัว เป็นต้น

วัยพูดรู้เรื่อง 2 ปี 1 เดือน - 4 ปี

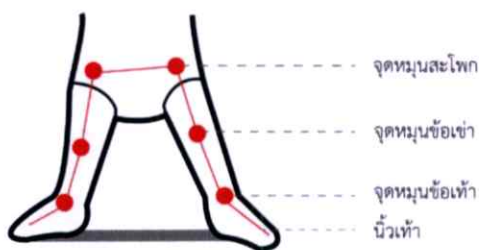
ช่วงที่สองของการรักษาตามกระบวนการพอนเซตี ผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกใช้เวลาสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า 10-12 ชั่วโมงต่อวัน ผู้ป่วยเริ่มเข้าโรงเรียนและทำกิจกรรมเพื่อเข้าสังคม เวลาในชีวิตประจำวันเริ่มเป็นระบบมากขึ้น ผู้ปกครองจึงสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าให้ผู้ป่วยในบ้านพักอาศัยและใช้ช่วงเวลากลางคืนหลังจากที่ผู้ป่วยนอนหลับสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยพบว่า ช่วงอายุในการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าจำแนกได้ 3 ช่วงวัย ช่วงแรกในการรักษาร่วมกับรองเท้าตัดรูปเท้าผู้ป่วยให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี แต่เมื่อผู้ป่วยเข้าสู่ช่วงหัดเดินและวัยพูดรู้เรื่องปรากฏว่าผู้ป่วยเริ่มต่อต้านการสวมใส่โดยแสดงอาการร้องไห้ ร้องกวนและสะบัดขาส่งผลให้ผู้ปกครองละเลยการสวมใส่รองเท้า ดังนั้นสถานที่สวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าจึงถูกจำกัดในบ้านพักอาศัยเท่านั้นเพื่อง่ายต่อการควบคุมอารมณ์ผู้ป่วยและหลีกเลี่ยงคำถามด้านลบจากบุคคลอื่นที่พบเห็น

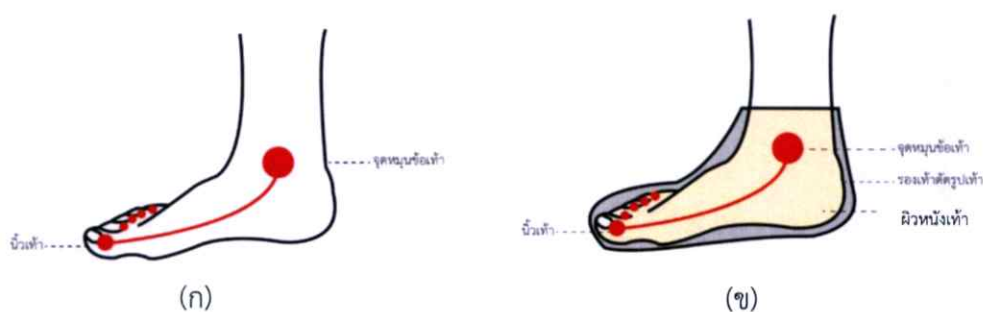
อย่างไรก็ตามวิธีการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าทำให้เท้าผู้ป่วยถูกตรึงตั้งแต่ช่วงข้อเท้าหลังเท้าจนถึงกระดูกนิ้วเท้าส่งผลให้เท้าผู้ป่วยไม่สามารถขยับและเคลื่อนไหวได้ ลักษณะท่าทางขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าจึงแสดงออกมาได้ 3 ท่าทางเท่านั้นคือ 1) นอน 2) นั่ง และ 3) ยืน ดังภาพที่ 4.1 ผู้วิจัยวิเคราะห์ว่า ลักษณะท่าทางที่ถูกจำกัดในตำแหน่งช่วงเท้าส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดการขยับลำตัวช่วงล่างจากปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกาย การขยับเกิดจากจุดหมุนข้อสะโพก ข้อเข่า ข้อเท้าและกระดูกนิ้วเท้า ดังภาพที่ 4.2 แรงจากการขยับดังกล่าวเปลี่ยนเป็นแรงเสียดทานระหว่างรองเท้าตัดรูปเท้าและเท้าผู้ป่วย เมื่อขยับมากแรงเสียดทานยิ่งเกิดขึ้นมากจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดแผลกดทับตามมา



ภาพที่ 4.1 ลักษณะท่าทางผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า
วาดโดย: กมลชนก ชนวงศ์ทองดี (2560)



ภาพที่ 4.2 จุดหมุน 4 จุดที่ส่งผลต่อการเคลื่อนไหวของขาและเท้า
วาดโดย: กมลชนก ชนวงศ์ทองดี (2560)



ภาพที่ 4.3 เปรียบเทียบเท้าก่อนและขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า (ก) รูปเท้าก่อนสวมใส่รองเท้า
ตัดรูปเท้า (ข) รูปเท้าขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

วาดโดย: กมลชนก ชนวงศ์ทองดี (2560)

4.1.1.2 วิเคราะห์ข้อมูลการเลือกใช้รองเท้าตัดรูปเท้า

การสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกทั้ง 9 คน พบว่า รูปแบบของรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้ป่วยสวมใส่และได้รับความนิยมมากที่สุดคือ แบบผูกเชือก จำนวน 4 คน รองลงมาคือ แบบสายรัดแถบขาว จำนวน 2 คน แบบสายรัดเข็มขัดและผูกเชือก จำนวน 2 คน และแบบสายรัดเข็มขัด จำนวน 1 คน ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 รูปแบบรองเท้าตัดรูปเท้าที่ได้รับความนิยมในการสวมใส่

แบบรองเท้าตัดรูปเท้า	ความถี่	คิดเป็นร้อยละ
แบบผูกเชือก	4	44
แบบสายรัดแถบขาว	2	22.5
แบบสายรัดเข็มขัดและผูกเชือก	2	22.5
แบบสายรัดเข็มขัด	1	11
จำนวนรวม	9	100

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยวิเคราะห์และจำแนกประเภทรองเท้าตัดรูปเท้าได้หลายแบบเพื่อใช้ในวิธีการรักษาแบบพอนเซตี การเลือกรูปแบบรองเท้าขึ้นอยู่กับแพทย์เจ้าของไข้ที่ผู้ป่วยรักษาเป็นผู้เลือก รองเท้าตัดรูปเท้าแบบผูกเชือกเป็นแบบที่ได้รับความนิยมมากที่สุดเนื่องจากข้อจำกัดในงบประมาณการตัดรองเท้า การใช้งานที่สอดคล้องกับผลการรักษาที่อยู่ในระดับดีและรูปแบบที่ได้รับความนิยมรองลงมาคือ แบบสายรัดแถบขาวและแบบสายรัดเข็มขัดร่วมกับผูกเชือก ทั้งสองแบบเป็นรูปแบบที่การตัดเย็บมีความยากและใช้งบประมาณสูงขึ้น ลำดับสุดท้ายที่ได้รับความนิยมน้อยที่สุดคือแบบสายรัดเข็มขัด เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ผลิตในต่างประเทศเท่านั้น ราคาสูงและรูปแบบวิธีการใช้งานสวมใส่หลายขั้นตอน ผู้ปกครองจึงเลือกใช้รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผลิตในประเทศแทนการสั่งนำเข้ามา แพทย์ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความรู้แก่ผู้ปกครองในการเลือกใช้รองเท้าตัดรูปเท้าคือ ไม่ว่าจะใช้รองเท้ารูปแบบการรัดประเภทใดแต่สิ่งสำคัญมากที่สุดในการสวมใส่รองเท้าคือ รองเท้าควรเน้นการรัดตรงส่วนข้อพับเท้าเพื่อให้เท้าผู้ป่วยกระชับและไม่หลุดออกจากรองเท้า

4.1.2 ผลวิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์สภาพปัญหาการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า

การสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน สรุปลงเป็นประเด็นในการสรุบบรรณการสัมภาษณ์และสอบถามสภาพปัญหาการใช้งานรองเท้าตัดรูป โดยแบ่งกลุ่มเป็น 4 ประเด็นคือ

1) ข้อมูลสภาพปัญหาและผลกระทบจากการใช้งาน

1.1) รองเท้าสร้างแผลกดทับบริเวณผิวหนังเท้า ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงลบจากรองเท้าตัดรูปเท้าทั้ง 4 รูปแบบพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าแบบผูกเชือก พบผลิตภัณฑ์สร้างแผลกดทับและปรากฏรอยแดงจางลักษณะกลมบริเวณข้อเท้าและสันเท้าผู้ป่วย รองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดเข็มขัด พบผลิตภัณฑ์สร้างแผลกดทับและปรากฏรอยแดงจางลักษณะเป็นเส้นยาวบริเวณหลังเท้าผู้ป่วย รองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดแถบขาว พบผลิตภัณฑ์สร้างแผลกดทับบริเวณสันเท้าปรากฏรอยแดงจางลักษณะกลม ลำดับสุดท้ายรองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดเข็มขัดและผูกเชือก พบผลิตภัณฑ์

สร้างแผลกดทับบริเวณข้อพับเท้าเนื่องจากเป็นส่วนที่รองรับน้ำหนักแรงกดจากการผูกมัดด้วยสายรัดเข็มขัดและปรากฏรอยแดงลักษณะยาวและสันเท้า ผู้วิจัยวิเคราะห์สาเหตุการเกิดแผลกดทับมาจากแรงเสียดทานระหว่างพื้นผิวรองเท้าตัดรูปเท้าและผิวหนังผู้สวมใส่ร่วมกับแรงกดจากส่วนผูกมัดโดยแพทย์ระบุว่า ผู้ปกครองควรผูกมัดรองเท้าตัดรูปเท้าให้แน่น แรงจึงเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลทำให้เกิดอาการบาดเจ็บของเท้าร่วมกับปัจจัยเสริมคือ จำนวนเวลาในการสวมใส่ อุณหภูมิและวัสดุตัดเย็บรองเท้าตัดรูปเท้า

1.2) รองเท้าสร้างคุ่มน้ำใสบริเวณผิวหนังเท้า ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงบวกพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าแบบผูกเชือกและแบบสายรัดแถบยาวไม่เคยสร้างรอยคุ่มน้ำใสบริเวณเท้า

ความคิดเห็นเชิงลบพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดเข็มขัดและแบบสายรัดเข็มขัดและผูกเชือก พบผลิตภัณฑ์สร้างคุ่มน้ำใสในตำแหน่งสันเท้า ผู้วิจัยวิเคราะห์สาเหตุเกิดจากแรงเสียดทานจากพื้นผิวรองเท้าตัดรูปเท้าเสียดสีผิวหนังผู้สวมใส่กระทั่งชั้นผิวหนังกำพร้าแยกออกจากชั้นหนังแท้และเกิดการไหลซึมของเหลวเลือดและน้ำเหลืองคั่งจนเกิดเป็นคุ่มพองขึ้นมาและการสวมใส่ที่ใช้เวลานาน

1.3) รองเท้าสร้างแผลลึกบริเวณผิวหนังเท้า ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงบวกจากรองเท้าตัดรูปเท้าทั้ง 4 รูปแบบพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าไม่เคยสร้างรอยแผลลึกในตำแหน่งเท้าผู้ป่วย

1.4) แผลกดทับสร้างความเจ็บปวดให้กับผู้สวมใส่ ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงลบจากรองเท้าตัดรูปเท้าทั้ง 4 รูปแบบพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าสร้างความอึดอันและบ่อยครั้งเกิดแผลกดทับสร้างความเจ็บปวดให้กับผู้ป่วยขณะสวมใส่ โดยความเจ็บปวดจะแสดงออกมาแตกต่างกันตามแต่ละบุคคล เช่น ร้องไห้ ร้องกวน แสดงอารมณ์หงุดหงิด เป็นต้น

1.5) แผลกดทับมีผลต่อการสวมใส่รองเท้า ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงลบจากรองเท้าตัดรูปเท้าทั้ง 4 รูปแบบพบว่า แผลกดทับส่งผลต่อการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า เช่น เกิดคุ่มน้ำใสผู้ปกครองต้องพักเท้าผู้ป่วยประมาณ 3-5 วัน เพื่อรักษาอาการเบื้องต้นหรือผู้ปกครองต้องคอยหมั่นตรวจสอบเท้าผู้ป่วยไม่ให้เกิดแผลกดทับและแผลกดทับสร้างความไม่สบายกายขณะผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า เป็นต้น

1.6) ตำแหน่งแผลกดทับเกิดในจุดเดิม (สันเท้า หลังเท้า ข้อเท้า) ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงลบจากรองเท้าตัดรูปเท้าทั้ง 4 รูปแบบพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าสร้างแผลกดทับให้กับเท้าผู้ป่วยในตำแหน่งที่เกิดการเสียดทานจากการลงน้ำหนักบริเวณสันเท้าหรือบริเวณจุดหมุนตามข้อเท้า รองเท้าตัดรูปเท้าแบบผูกเชือก พบแผลเกิดขึ้นในตำแหน่งสันเท้าเสมอ รองเท้าตัดรูปเท้าแบบสาย

รัดเข็มขัด พบแผลเกิดขึ้นในตำแหน่งหลังเท้าเนื่องจากการรัดเท้าจากสายรัดเข็มขัด 3 เส้น รองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดแถบขาว พบแผลกดทับบริเวณสันเท้า ลำดับสุดท้ายรองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดเข็มขัดและผูกเชือก พบบางครั้งเกิดแผลกดทับบริเวณข้อเท้าเนื่องจากสายรัดชั้นแรก และบางครั้งเกิดบริเวณสันเท้า

1.7) ความร่วมมือของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกในการสวมใส่รองเท้า ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงลบจากรองเท้าตัดรูปเท้าทั้ง 4 รูปแบบพบว่า ผู้ป่วยเด็กต่อต้านและไม่ต้องการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าจากปัจจัยอายุ อารมณ์ เวลาในการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า อุณหภูมิและการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน

ตารางที่ 4.3 ผลสัมภาษณ์ข้อมูลสภาพปัญหาและผลกระทบจากการใช้รองเท้าตัดรูปเท้า

รายการ	ประเภทรองเท้าตัดรูปเท้า			
	รูปแบบที่ 1 แบบผูกเชือก (4 คน)	รูปแบบที่ 2 แบบสายรัดเข็มขัด (1 คน)	รูปแบบที่ 3 แบบสายรัดแถบขาว (2 คน)	รูปแบบที่ 4 แบบสายรัดเข็มขัด และผูกเชือก (2 คน)
ด้านกายภาพเท้า				
1. รองเท้าสร้างแผลกดทับบริเวณผิวหนังเท้า	แผลกดทับปรากฏบริเวณข้อเท้าและสันเท้า คล้ายอาการรองเท้ากัด แผลกดทับมีลักษณะกลม	เกิดแผลกดทับลักษณะเป็นเส้นยาวๆ 3 เส้น ผิวหนังออกแดง คล้ายเด็กโดนตี โดยเฉลี่ยแล้วผู้ป่วยใส่ติดต่อกัน 10 ชั่วโมงขึ้นไปก็ปรากฏรอยดังกล่าว	แผลกดทับอยู่ตรงสันเท้าเป็นจุดใหญ่ นานครั้งถึงจะเกิดแผลกดทับเพราะใส่สูงเท้าหนาไว้ตลอด	เกิดแผลกดทับบริเวณส่วนข้อพับเท้า สันเท้า โดยเฉพาะข้อพับเท้า ตรงกับส่วนผูกรัดสายเข็มขัดที่รัดในชั้นแรก รอยมีลักษณะยาว ผิวหนังสีแดง
2. รองเท้าสร้างตุ่มน้ำใสบริเวณผิวหนังเท้า	ไม่เคยมี	นานครั้งถึงปรากฏเป็นตุ่มน้ำใสสาเหตุเกิดจากรอยแดงจากการสวมใส่เป็นเวลานาน และผู้ปกครองไม่ได้ถอดรองเท้าเพื่อพักเท้า	ไม่เคยมี	เกิดตุ่มน้ำใสบางครั้งตรงบริเวณข้อพับเท้า อาจเกิดจากการเสียดสีที่ใช้แรงรัดในตำแหน่งดังกล่าวนานเกินไป
3. รองเท้าสร้างแผลลึกบริเวณผิวหนังเท้า	ไม่เคยมี	ไม่เคยมี	ไม่เคยมี	ไม่เคยมี
4. แผลกดทับสร้างความเจ็บปวดให้กับผู้สวมใส่	ผู้ป่วยร้องไห้ไม่ยอมสวมใส่รองเท้าและเกิดอาการต่อต้านเหมือนผู้ป่วยฝั่งใจว่าสิ่งนี้ทำให้เขาเจ็บปวด	ตอนเกิดตุ่มน้ำใสผู้ป่วยจะร้องไห้และพยายามแกะรองเท้าออก และถ้าตุ่มน้ำแตกออกจะทำให้เกิดความเจ็บปวดมากขึ้น	ยังไม่เคยพบอาการเจ็บปวดจนต้องร้องและผู้ป่วยก็หงุดหงิดอารมณ์รุนแรง	พยายามถีบออกและแกะรองเท้าออก

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการ	ประเภทรองเท้าตัดรูปเท้า			
	รูปแบบที่ 1 แบบผูกเชือก (4 คน)	รูปแบบที่ 2 แบบสายรัดเข็มขัด (1 คน)	รูปแบบที่ 3 แบบสายรัดแถบขาว (2 คน)	รูปแบบที่ 4 แบบสายรัดเข็มขัด และผูกเชือก (2 คน)
5. ผลกระทบที่มีผลต่อการสวมใส่รองเท้า	มีผล ผู้ปกครองต้องคอยหมั่นตรวจสอบเท้าไม่ให้เกิดแผลกดทับขนาดใหญ่ ต้องหาวัสดุนุ่มๆมารองที่สันเท้า	มีผลมาก ถ้าเกิดตุ่มน้ำใส ผู้ปกครองจะต้องพักเท้าสัก 3-5 วัน เพื่อรักษาแผลก่อน	มีผลในเรื่องความรำคาญจากการสวมใส่ไม่สบายเท้า	บางครั้งผู้ป่วยเกิดความเจ็บปวดที่รองเท้าไม่ย่อยากใส่
6. ตำแหน่งแผลกดทับเกิดในจุดเดิม (สันเท้า หลังเท้า ข้อเท้า)	แผลมักเกิดขึ้นในตำแหน่งสันเท้าเสมอ คล้ายรองเท้ากัด	ตำแหน่งที่เกิดประจำคือ ตรงหลังเท้า ซึ่งเป็นผลมาจากการรัดเท้าจากสาย 3 เส้น	บริเวณสันเท้า	บางครั้งก็เป็นบริเวณข้อเท้า บางครั้งสันเท้า
ด้านการสวมใส่รองเท้า				
7. ความร่วมมือของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกในการสวมใส่รองเท้า	ลำบากในการสวมใส่มาก ผู้ป่วยไม่ให้ความร่วมมือเลย พอโตขึ้นสามารถสื่อสารได้ยังเกิดการต่อต้าน	ผู้ป่วยต่อต้านการสวมใส่ ขณะใส่ร่วมกับเหล็กขาวยังต่อต้าน	ช่วงนี้ยังสวมใส่ไม่ได้ไม่มีปัญหามากมาย แต่อาศัยช่วงเวลาอนมิมิ บางครั้งผู้ป่วยต่อต้านก็จะพยายามหาสิ่งอื่นมาเบี่ยงเบนความสนใจ	ไม่ให้ความร่วมมือ



ความคิดเห็นเชิงบวก



ความคิดเห็นเชิงลบ

2) ข้อมูลการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า

2.1) ความเข้าใจในวิธีการสวมใส่รองเท้า ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงบวกพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดแถบขาว พบผลิตภัณฑ์ใช้วิธีการสวมใส่แบบประกบด้วยวัสดุสายรัดตีนตุ๊กแกทำให้ใช้เวลาสั้นและง่ายต่อการสวมใส่

ความคิดเห็นเชิงลบรองเท้าตัดรูปเท้าแบบผูกเชือก พบการใช้งานของผลิตภัณฑ์คล้ายรองเท้าทั่วไปแต่ขณะใช้งานผู้ปกครองสวมใส่รองเท้าให้ผู้ป่วยลำบากเนื่องจากเท้าผู้ป่วยเด็กมีกายภาพเท้าที่อ่อนตัวทำให้รองเท้าไหลออกจากเท้าผู้ป่วยได้ง่ายจึงทำให้ผู้ปกครองต้องรัดเชือกให้แน่น รองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดเข็มขัดและผูกเชือก พบผลิตภัณฑ์เป็นรูปแบบวิธีใช้งานใหม่ ช่วงแรกของการใช้งานผู้ปกครองจึงต้องเรียนรู้ก่อนเบื้องต้นจึงจะใช้งานได้ ลำดับสุดท้ายรองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดเข็มขัด พบวิธีการสวมใส่ซับซ้อนและจำนวนสายรัดเข็มขัดที่มากจนเกินไป

2.2) ความเข้าใจในวิธีการถอดรองเท้า ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงบวก

พบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าแบบผูกเชือก แบบสายรัดเข็มขัด และแบบสายรัดแถบขาว ผู้ปกครองเข้าใจในขั้นตอนการถอดรองเท้าได้ดีเนื่องจากผู้ปกครองมีประสบการณ์เรียนรู้จากขั้นตอนการสวมใส่ในเบื้องต้นและเมื่อผู้ปกครองคลายปมส่วนผูกรัดบางส่วนออก ผู้ปกครองสามารถดึงเท้าผู้ป่วยออกจากรองเท้าได้ทันทีเนื่องจากเท้าผู้ป่วยมีกายภาพเท้าที่อ่อนตัวไม่เป็นอุปสรรคต่อขั้นตอนการถอด

ความคิดเห็นเชิงลบพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดเข็มขัดและผูกเชือก ผู้ปกครองเกิดความไม่มั่นใจในการถอดเนื่องจากวิธีการใช้งานมี 2 ขั้นตอน ทำให้ผู้ปกครองไม่เข้าใจว่าควรถอดส่วนใดก่อนเป็นลำดับแรก และหากถอดไม่ถูกต้องตามขั้นตอนผู้ป่วยจะได้รับอันตรายจากการถอดรองเท้าหรือไม่

2.3) วิธีการปรับขนาดรองเท้า ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงบวกพบว่า

รองเท้าตัดรูปเท้าแบบผูกเชือกและรองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดเข็มขัด ใช้วิธีการปรับขนาดด้วยเส้นเชือกและสายหนัง โดยใช้วิธีปรับขนาดตามช่องที่กำหนดมา วิธีการปรับขนาดใช้งานง่ายและสอดคล้องกับการปรับขนาดตามสรีระเท้าผู้สวมใส่และการคงอยู่ของแรงที่ใช้ปรับขนาด ลำดับสุดท้ายรองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดแถบขาว พบผู้ใช้งานปรับขนาดได้ง่ายเนื่องจากใช้วัสดุตีนตุ๊กแก

ความคิดเห็นเชิงลบพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดเข็มขัดและผูกเชือก พบวิธีการปรับขนาด 2 ชั้น ชั้นแรกใช้สายรัดเข็มขัดเป็นส่วนผูกรัดและชั้นสองปรับด้วยการผูกเชือก รองเท้า จากวิธีดังกล่าวเกิดขึ้นตอนซับซ้อนในการใช้งานแต่ในขณะเดียวกันแบบดังกล่าวเป็นแบบที่ขณะสวมใส่ผู้ปกครองไม่พบลักษณะการหลุดหรือการคลายตัวของสายรัด โดยเป็นแบบที่กระชับสอดรับกับเท้าผู้สวมใส่มาก

2.4) ผลลัพท์สอดคล้องกับท่าทางการเคลื่อนไหวขณะสวมใส่รองเท้า

ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงบวกพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดเข็มขัดและผูกเชือกเป็นแบบที่ผู้ป่วยสวมใส่ได้กระชับที่สุดทำให้รองเท้าไม่เกิดปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนไหวหรือการเปลี่ยนท่าทางของผู้ป่วย

ความคิดเห็นเชิงลบพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าแบบผูกเชือก พบความลำบากในการเคลื่อนไหวเนื่องจากเมื่อผู้ป่วยขยับเท้า ปมของเชือกผูกก็จะไปเกี่ยวเครื่องเรือน ผ้าห่มหรือของเล่น ทำให้รองเท้าติดกับวัตถุ ผู้ปกครองจึงต้องคอยเก็บวัตถุรอบๆ ตัวผู้ป่วยให้เป็นระเบียบก่อนสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดเข็มขัด พบอุปสรรคขณะผู้ป่วยเคลื่อนไหว หัวเข็มขัดผลิตจากโลหะทำให้วัสดุครูดกับเครื่องเรือนส่งผลให้การเคลื่อนไหวชะงัก และเครื่องเรือนเกิดรอย ลำดับสุดท้ายรองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดแถบขาว พบอุปสรรคขณะสวมใส่คือ ขณะผู้ป่วยเหยียดเท้า รองเท้าเกิดการขยับเนื่องจากบางครั้งผู้ปกครองติดสายรัดแถบขาวไม่แน่น

2.5) รูปทรงรองเท้าเหมาะสมกับวิธีการรักษาแบบพอนเซนติ ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงบวกจากรองเท้าตัดรูปเท้าทั้ง 4 รูปแบบพบว่า รูปทรงผลิตภัณฑ์เป็นรูปทรงที่แพทย์กำหนดคือ รูปทรงหุ้มข้อ ซึ่งรูปทรงดังกล่าวจะช่วยประคองเท้าบริเวณกระดูกเท้า กระดูกนิ้วเท้าและกระดูกข้อเท้าให้อยู่ในท่าทางที่แพทย์ตัดด้วยเฝือกในเบื้องต้น เป็นรูปทรงที่อยู่สบายในการออกแบบ

2.6) ขนาดรองเท้าเหมาะสมกับสรีระเท้าผู้สวมใส่ ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงบวกจากรองเท้าตัดรูปเท้าทั้ง 4 รูปแบบพบว่า ขนาดรองเท้าเป็นขนาดที่ติดตามสรีระเท้าผู้สวมใส่โดยตรงจึงไม่มีปัญหาเรื่องขนาด

2.7) น้ำหนักผลิตภัณฑ์เบาเหมาะสมกับการใช้งาน ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงบวกพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าแบบผูกเชือก แบบสายรัดแถบขาว และแบบผูกเชือกและสายรัดเข็มขัด พบน้ำหนักของรองเท้าขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ตัดรองเท้าและการบุภายในรองเท้า

ความคิดเห็นเชิงลบพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดเข็มขัดมีน้ำหนักเยอะเนื่องจากพื้นรองเท้าผลิตจากวัสดุพลาสติกแข็งเพื่อรองรับการใส่ร่วมกับเหล็กขวาง

ตารางที่ 4.4 ผลการสัมภาษณ์ข้อมูลการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า

รายการ	ประเภทรองเท้าตัดรูปเท้า			
	รูปแบบที่ 1 แบบผูกเชือก (4 คน)	รูปแบบที่ 2 แบบสายรัดเข็มขัด (1 คน)	รูปแบบที่ 3 แบบสายรัดแถบขาว (2 คน)	รูปแบบที่ 4 แบบสายรัดเข็มขัด และผูกเชือก (2 คน)
1. ความเข้าใจในวิธีการสวมใส่รองเท้า	เข้าใจง่ายเพราะใช้หลักการผูกรองเท้าเหมือนรองเท้าทั่วไป แต่ขณะสวมใส่จริงๆ สวมใส่ให้ผู้ป่วยลำบาก เพราะเท้าเด็กอ่อนตัวไหลออกจากช่องรองเท้า	สวมใส่ง่าย เพราะส่วนเปิดปิดรองเท้าอยู่ข้างหน้า แต่ต้องใช้สายรัด 3 เส้น ขึ้นตอนนี้ใช้เวลาสวมใส่นาน	เข้าใจง่ายและสวมใส่ง่าย	เข้าใจยากและสวมใส่หลายขั้นตอน
2. ความเข้าใจในวิธีการถอดรองเท้า	เข้าใจง่ายเพราะเหมือนรองเท้าทั่วไป เพียงแค่คลายปมเชือกก็สามารถดึงเท้าผู้ป่วยออกมาได้เลย โดยที่ไม่ต้องคลายเชือกทั้งเส้น	เข้าใจง่าย เพราะมีหัวเข็มขัด 3 อัน ก็ถอดออกตามลำดับจากบนลงล่าง เท้าผู้ป่วยก็ออกมาจากรองเท้าโดยง่าย	เข้าใจง่ายไม่ยุ่งยาก	เข้าใจ แต่ไม่แน่ใจ เพราะวิธีสวมใส่ 2 แบบ ไม่แน่ใจว่าต้องถอดตรงส่วนไหนก่อน และต้องเหลือส่วนใดไว้
3. วิธีการปรับขนาดรองเท้า	แบบผูกเชือกปรับขนาดได้ง่าย แต่ก็ต้องเลือกเส้นเชือกแบบ	ปรับขนาดได้ตามรูที่กำหนดมากับเส้นสายเข็มขัด แต่ถ้ารองเท้า	ปรับขนาดได้ง่าย แต่เมื่อต้องการขนาดหลวมๆ เวลาปรับ	ปรับขนาด 2 ชั้น ชั้นแรกเป็นสายที่คาดข้างในตรงบริเวณข้อเท้า

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

รายการ	ประเภทรองเท้าตัดรูปเท้า			
	รูปแบบที่ 1 แบบผูกเชือก (4 คน)	รูปแบบที่ 2 แบบสายรัดเข็มขัด (1 คน)	รูปแบบที่ 3 แบบสายรัดแถบยาว (2 คน)	รูปแบบที่ 4 แบบสายรัดเข็มขัด และผูกเชือก (2 คน)
	กลมเพื่อไม่ให้เชือกบาดเท้าและเชือกต้องไม่ยาวจนเกินไป	ขนาดไม่พอดีก็สามารถเจาะรูเพิ่มเองได้ เพราะรูที่ให้มามีน้อย	ขนาดจะทำให้เห็นแถบยาวสีขาว ไม่สวยงาม	และชั้นสองปรับด้วยการผูกเชือกรองเท้า ดูยุ่งยาก ที่จริงควรปรับแค่ชั้นแรกก็เพียงพอแล้ว
4. ผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับท่าทางการเคลื่อนไหวขณะสวมใส่รองเท้า	ไม่ค่อยสอดคล้อง เพราะเมื่อผู้ป่วยย่ำเท้า ปมของเชือกผูกก็จะไปเกี่ยวเครื่องเรือนบ้าง ผ้าห่ม ของเล่น ทำให้รองเท้าติดกับวัตถุ ผู้ปกครองจึงต้องคอยเก็บวัตถุรอบๆตัวผู้ป่วยให้เป็นระเบียบก่อนใส่รองเท้า/สอดคล้องดีไม่มีปัญหา	วัสดุหัวเข็มขัดเป็นโลหะขอบไปโดนเครื่องเรือนพื้นเป็นรอย และส่วนเส้นผูกรัด 3 เส้น พอปรับขนาดจะเหลือสายรัดออกมายาว	รองเท้าไม่ค่อยกระชับเท้า เหมือนจะหลุดออกจากเท้าผู้ป่วยได้ง่าย อาจทดแทนด้วยวัสดุแถบยาวที่เหนียวขึ้น	กระชับเท้ามาก โดยเฉพาะส่วนข้อพับเท้า ผู้ปกครองรู้สึกว่ามีผู้ป่วยเหยียดเท้า รองเท้าไม่มีทางหลุด
5. รูปทรงรองเท้าเหมาะสมกับวิธีการรักษาแบบพอนเซนติ	ทรงหุ้มข้อเหมาะสม	แพทย์แนะนำเหมาะสมกับการรักษา แต่เมื่อถอดรองเท้าออกจากตัวจับในรูปทรงกระจายตัวเก็บยาก	เหมาะสม	เหมาะสม
6. ขนาดรองเท้าเหมาะสมกับสรีระเท้าผู้สวมใส่	เหมาะสม	เหมาะสม	เหมาะสม	เหมาะสม
7. น้ำหนักผลิตภัณฑ์เบาเหมาะสมกับการใช้งาน	ไม่หนัก	หนักตรงพื้นรองเท้าที่เป็นพลาสติก	รองเท้าไม่หนัก หนักเวลาใส่ร่วมกับเหล็กขวาง	ไม่หนัก



ความเห็นเชิงบวก



ความเห็นเชิงลบ

3) ข้อมูลรูปลักษณะรองเท้าตัดรูปเท้า

3.1) รูปลักษณะรองเท้าส่งเสริมภาพลักษณ์ผู้สวมใส่ ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็น

เชิงบวกพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าแบบผูกเชือก แบบสายรัดแถบยาว และแบบสายรัดเข็มขัดและผูก

เชือกเป็นรูปลักษณะที่คล้ายรูปแบบทั่วไปทำให้ผู้สวมใส่ไม่รู้สึกแปลกแยก ภาพลักษณ์ไม่ทำให้ผู้สวมใส่ดูเป็นบุคคลทุพพลภาพ

ความคิดเห็นเชิงลบพบว่า รูปลักษณะของรองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดเข็มขัดพบรูปลักษณะรองเท้าไม่เหมาะสมกับผู้สวมใส่เนื่องจากพบวัสดุโลหะ

3.2) รูปลักษณะรองเท้าสร้างความเชื่อมั่นในวิธีการรักษา ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงบวกพบว่า รูปลักษณะที่สร้างความน่าเชื่อถือไม่ได้มาจากรูปลักษณะที่ดูเป็นมิตรเสมอไป รองเท้าตัดรูปเท้าแบบผูกเชือก แบบสายรัดเข็มขัดและผูกเชือก ผู้ปกครองเชื่อมั่นในการสวมใส่เพราะคุณหมอบอกเป็นผู้แนะนำ ลำดับสุดท้ายรองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดเข็มขัด รูปลักษณะไม่เหมาะสมเนื่องจากมีวัสดุโลหะเป็นส่วนประกอบแต่ด้วยการออกแบบที่รัดตามจุดทำให้เชื่อมั่นในการรักษา

ความคิดเห็นเชิงลบพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดแถบกวาคคล้ายรองเท้าเด็กทั่วไป ผู้เชี่ยวชาญแนะนำว่าควรคำนึงถึงวิธีการผูกรัดเท้าเพื่อให้รองเท้ากระชับแต่รูปลักษณะดังกล่าวใช้สายแถบรัดดูไม่แข็งแรงและสร้างความไม่เชื่อมั่นในวิธีการใช้งาน

ตารางที่ 4.5 ผลสัมภาษณ์ข้อมูลรูปลักษณะรองเท้าตัดรูปเท้า

รายการ	ประเภทรองเท้าตัดรูปเท้า			
	แบบที่ 1 แบบผูกเชือก (4 คน)	แบบที่ 2 แบบสายรัดเข็มขัด (1 คน)	แบบที่ 3 แบบสายรัดแถบกวา (2 คน)	แบบที่ 4 แบบสายรัดเข็มขัด และผูกเชือก (2 คน)
1. รูปลักษณะรองเท้าตัดรูปเท้า (เฉพาะรองเท้า) ส่งเสริมภาพลักษณ์ผู้สวมใส่	รูปลักษณะคล้ายกับรองเท้าทั่วไป ไม่ได้ดูแปลกแยก	ทำให้ดูป่วยตลอดเวลา สีเส้นให้เล็กน้อย รูปลักษณะดูไม่เป็นมิตร ขาดการออกแบบ	คล้ายรองเท้าเด็กทั่วไป ไม่ได้ดูแตกต่าง ชอบมาก	ชอบมาก รูปลักษณะสวยงาม แต่ไม่ชอบตรงสายรัดชั้นแรกที่เป็นสายรัดเข็มขัด อยากให้เปลี่ยนวัสดุที่ใช้รัดเท้า
2. รูปลักษณะรองเท้าสร้างความเชื่อมั่นในวิธีการรักษา	เชื่อมั่นเพราะคุณหมอบอกเป็นคนให้ใช้และรูปลักษณะเคยเห็นในรองเท้าทางการแพทย์แบบอื่น	ถึงจะน่ากลัวแต่ด้วยรูปลักษณะการรัดตามจุดทำให้เชื่อมั่นในการรักษา	เชื่อมั่น	เชื่อมั่นมากด้วยสายรัดแบบเข็มขัดชั้นที่ 1 ที่รัดในตำแหน่งที่คุณหมอบอกคือ ตรงข้อเท้าเพื่อให้เท้ากระชับ



ความคิดเห็นเชิงบวก



ความคิดเห็นเชิงลบ

4) ข้อมูลวัสดุผลิตรองเท้า

4.1) โครงภายนอกรองเท้าผลิตจากวัสดุที่แข็งแรง ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงบวกพบว่ารองเท้าตัดรูปเท้าแบบผูกเชือก แบบสายรัดแถบกว้างและแบบสายรัดเข็มขัดและผูกเชือก ใช้วัสดุตัดเย็บโครงภายนอกรองเท้าคือ แข็งแรง ใช้งานได้นาน ทำความสะอาดง่ายและดูมีมูลค่า

ประเด็นที่สองความคิดเห็นเชิงลบพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดเข็มขัดใช้วัสดุตัดเย็บโครงภายนอกรองเท้าคือ วัสดุหนักกลับ พบพื้นผิวหนังวัสดุเปื่อยยุ่ยคันทัวไม่แข็งแรง ไม่สามารถเป็นวัสดุตัดเย็บเพื่อประกอบเท้าผู้สวมใส่ได้

4.2) ซับในรองเท้าผลิตจากวัสดุที่อ่อนนุ่ม ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงบวกพบว่ารองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดเข็มขัด พบวัสดุซับในใช้อย่างพาราหล่อเป็นทรงรูปเท้าสอดรับกับสรีระผู้สวมใส่โดยตรง รองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดแถบกว้าง พบวัสดุซับในใช้หนังเทียมบุภายในรองเท้า

ประเด็นที่สองความคิดเห็นเชิงลบพบว่า รองเท้าตัดแบบผูกเชือก และแบบสายรัดเข็มขัดและผูกเชือก ไม่มีการบุซับในข้างในทำให้ขณะผู้สวมใส่รองเท้าอาจจะการระคายเคืองที่ผิวเท้า อาจเกิดอาการบาดเจ็บได้

4.3) วัสดุผลิตพื้นรองเท้าสอดคล้องกับการยึดติดกับเหล็กขวาง ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงบวกจากรองเท้าตัดรูปเท้าทั้ง 4 แบบพบว่า การเลือกใช้วัสดุพื้นรองเท้าขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการผลิต เพราะวัสดุในส่วนดังกล่าวไม่มีผลต่อการรักษาโรคเท้าปุกและไม่ได้สัมผัสกับผิวหนังเท้าผู้ป่วยโดยตรง

4.4) วัสดุเหมาะสมกับการบำรุงรักษา ผู้วิจัยสรุปความคิดเห็นเชิงบวกพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าแบบผูกเชือก แบบสายรัดแถบกว้าง และแบบสายรัดเข็มขัดและผูกเชือก พบว่าใช้วัสดุหนังในการตัดเย็บคุณสมบัติไม่อุ้มน้ำเหมาะกับการสวมใส่ในชีวิตประจำวัน ผิวหนังทำความสะอาดง่าย

ประเด็นที่สองความคิดเห็นเชิงลบพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าแบบสายรัดเข็มขัดใช้อย่างพาราผลิตซับในรองเท้าพบปัญหาด้านการซ่อมบำรุง

ตารางที่ 4.6 ผลสัมภาษณ์ข้อมูลวัสดุผลิตรองเท้า

รายการ	ประเภทรองเท้าตัดรูปเท้า			
	แบบที่ 1 แบบผูกเชือก (4 คน)	แบบที่ 2 แบบสายรัดเข็มขัด (1 คน)	แบบที่ 3 แบบสายรัดแถบยาว (2 คน)	แบบที่ 4 แบบสายรัดเข็มขัด และผูกเชือก (2 คน)
1. โครงภายนอกรองเท้า ผลิตจากวัสดุที่แข็งแรง	ผลิตจากวัสดุหนังแท้มี ลักษณะแข็งแรง	เป็นสายหนังกลับ เปื่อยยุ่ยได้ง่ายไม่คงตัว ไม่มีความแข็งแรง	ผลิตจากวัสดุหนังแท้มี ลักษณะแข็งแรง	ผลิตจากวัสดุหนังแท้มี ลักษณะแข็งแรง
2. ซับในรองเท้าผลิตจาก วัสดุที่อ่อนนุ่ม	ไม่มีซับในรองเท้าเป็น การเย็บด้วยวัสดุ เหมือนหนังเก็บความ เรียบร้อยเท่านั้น	มียางพาราเป็นวัสดุซับ ใน ยางพาราเข้ากับ สรีระเท้า นุ่ม	มีวัสดุซับในคล้ายๆ หนังเทียม อ่อนนุ่ม	ไม่มีซับในรองเท้าเป็น การเย็บด้วยวัสดุ เหมือนหนังเก็บความ เรียบร้อยเท่านั้น
3. วัสดุผลิตพื้นรองเท้า สอดคล้องกับการยึดติด กับเหล็กขวาง	พื้นรองเท้าผลิตจาก ยางพารามีลักษณะ ยืดหยุ่น ขณะติดกับ เหล็กขวางใช้สูกยึด ถอดเข้า ถอดออกได้ ง่าย	พื้นรองเท้าผลิตจาก พลาสติก ที่ลื่นกับ เหล็กขวางได้ แข็งแรง และขณะถอดให้กริ บลื่นคดโค้งเข้าดึงออก ง่าย	พื้นรองเท้าผลิตจาก ยางพารา	พื้นรองเท้าผลิตจาก ยางพารา
4. วัสดุเหมาะสมกับการ บำรุงรักษา	ทำความสะอาดง่าย เพราะเป็นหนัง พื้นก็ ทำความสะอาดได้ง่าย เช่นเดียวกัน	วัสดุไม่เหมาะสมกับ การทำความสะอาด และบำรุงรักษา เพราะ ถ้ายางพาราฉีกขาดนั้น หมายถึงต้องซื้อใหม่ และราคาค่อนข้างสูง	ทำความสะอาดง่าย	ทำความสะอาดง่าย



ความคิดเห็นเชิงบวก



ความคิดเห็นเชิงลบ

จากการวิเคราะห์ผู้วิจัยสรุปผลข้อมูลการสัมภาษณ์สภาพปัญหารองเท้าตัดรูปเท้า
สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกจากผู้ปกครองของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก แสดงให้เห็นถึงผลกดทับเป็น
สภาพปัญหาจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าอย่างแท้จริง

ประเด็นที่ 1 สภาพปัญหาและผลกระทบจากการใช้งาน

1) ด้านกายภาพ

ผู้ป่วยพบระดับอาการผลกดทับอยู่ในระดับ 1-2 คือ เกิดรอยกดทับ
ผิวหนังซ้ำเป็นสีแดงจนกลายเป็นตุ่มน้ำใส ตำแหน่งผลกดทับที่เกิดขึ้นจุดสำคัญอยู่บริเวณสันเท้า ซึ่ง
เป็นส่วนที่รองรับน้ำหนักร่างกายและเป็นจุดข้อต่อ รองลงมาคือส่วนข้อเท้าและหลังเท้าตามลำดับ
ส่วนสันเท้าจึงเป็นส่วนที่ผู้วิจัยควรคำนึงถึงในการออกแบบมากที่สุดเพราะเป็นจุดเสี่ยงต่อการเกิดแผล

กดทับ จากผลข้างเคียงการเกิดแผลกดทับดังกล่าวจึงทำให้ผู้ป่วยเกิดความเจ็บปวดขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า ส่งผลต่อการสวมใส่ตามมาคือ ผู้ป่วยเด็กพยายามต่อต้านไม่ให้ความร่วมมือในการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า จากจุดนี้รองเท้าจึงต้องใช้วิธีการสวมใส่และถอดที่สะดวก ง่ายและรวดเร็วที่สุด เพื่อลดอารมณ์ของผู้ป่วยเด็กลง ส่วนการตัดเย็บรองเท้าควรใช้วิธีวัดเท้าตัดเฉพาะรายบุคคลเพื่อความกระชับกับเท้าผู้สวมใส่และควรเป็นรูปทรงหุ้มข้อเพื่อประคองเท้าให้อยู่ในท่าทางที่แพทย์ตัดเท้าเบื้องต้นและนำหนังรองเท้าตัดรูปเท้าควรเบาเพื่อลดแรงเสียดทานขณะสวมใส่

2) ด้านวิธีการใช้งาน

พบว่าความเข้าใจในการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าเกิดจากประสบการณ์เดิมของผู้ใช้งานต่อผลิตภัณฑ์ หากเป็นผลิตภัณฑ์แบบใหม่ผู้ใช้งานสามารถใช้ผลิตภัณฑ์นั้นได้แต่ต้องอาศัยการทดลองกับผลิตภัณฑ์ใหม่ก่อนเพื่อให้เกิดความคุ้นเคย และวิธีการปรับขนาดรองเท้า แพทย์ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความรู้แก่ผู้ปกครองในการเลือกใช้รองเท้าตัดรูปเท้าคือ รองเท้าที่เหมาะสมกับการรักษาควรมีส่วนผูกมัดที่ปรับเพื่อสร้างความกระชับกับเท้าผู้สวมใส่ โดยส่วนผูกมัดนั้นควรอยู่ในตำแหน่งหลังเท้าและข้อพับเท้า

ประเด็นที่ 2 รูปลักษณ์รองเท้าตัดรูปเท้า พบว่าผู้ใช้งานรองเท้าคือเด็กเล็ก อายุแรกเกิด - 4 ปี ดังนั้นรูปลักษณ์รองเท้า สี ควรคำนึงถึงผู้ใช้ที่เป็นเด็กและผู้ปกครองซึ่งเป็นผู้ที่อยู่กับผู้ป่วยเด็ก มีความต้องการให้รองเท้าตัดรูปเท้าลดความแปลกแยก แตกต่างจากรองเท้าของเด็กทั่วไปเพื่อความความเครียดจากการรักษาโรคเท้าปุกที่ต้องใช้เวลานานและลำดับสุดท้ายผู้วิจัยสามารถคงรูปลักษณ์รองเท้าตัดรูปเท้าแบบเดิมไว้ในบางจุด เช่น ตำแหน่งส่วนผูกมัดเท้า วิธีผูกมัดเท้า เป็นต้น เพื่อคงความเชื่อมั่นในการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า

ประเด็นที่ 3 วัสดุผลิตรองเท้า พบว่าวัสดุผลิตรองเท้ามีส่วนช่วยให้กระบวนการรักษามีประสิทธิภาพสมบูรณ์ขึ้นเนื่องจากโครงสร้างรองเท้าภายนอกต้องแข็งแรงพื้นผิวไม่ยุ่นเพื่อประคองเท้าให้อยู่ในท่าทางที่แพทย์ตัดด้วยฝือกในกระบวนการเบื้องต้นของการรักษา ผู้วิจัยควรให้ความสำคัญเลือกวัสดุที่มีลักษณะแข็งแรงและเหมาะสมกับการตัดเย็บรองเท้า แต่ซับในรองเท้าเป็นส่วนที่สัมผัสกับผิวหนังวัสดุที่เลือกใช้ควรนิ่มและยืดหยุ่นเพื่อรองรับเท้าไม่ให้เกิดการบาดเจ็บจากการสวมใส่เป็นเวลานานและลำดับสุดท้าย พื้นรองเท้าตัดรูปเท้าไม่ได้ใช้ในการเดิน แต่ใช้ในการยึดติดกับเหล็กขวาง ดังนั้นพื้นรองเท้าจึงควรแข็งแรงเพื่อรองรับเท้ากับการติดตั้งกับเหล็กขวาง

4.2 ผลการพิจารณาในการการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

จากการทบทวนวรรณกรรมและศึกษาสภาพปัญหาการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าสำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก ผู้วิจัยได้แบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

4.2.1 ข้อพิจารณาในการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้า

4.2.1.1 วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน

จากผลข้อมูลสภาพปัญหาการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าสำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก ในหัวข้อ 4.1 ผู้วิจัยแยกผู้ใช้งานได้เป็น 2 กลุ่มคือ ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกและผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก ดังภาพที่ 4.4 และ 4.5



ภาพที่ 4.4 ประสบการณ์การใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

จากภาพที่ 4.4 ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกก่อนสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าจะต้องได้รับการนวดเท้าเพื่อตัดและคลายเส้นเอ็นที่แข็งในน่องก่อนสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า ช่วงเวลาหนึ่งวันในการใช้งานผลิตภัณฑ์ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกจะสวมใส่รองเท้าที่มีความหนาเพื่อป้องกันแผลกดทับก่อนเป็นลำดับแรกและลำดับถัดมาจึงสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเป็นเวลาอย่างต่ำ 10-14 ชั่วโมงต่อวัน หลังจากครบกำหนดเวลาผู้ป่วยจึงถอดรองเท้าและได้รับการนวดเท้าอีกครั้งเพื่อเป็นการผ่อนคลายเท้าจากการถูกรัดเป็นเวลานาน



ภาพที่ 4.5 ประสบการณ์การใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก
วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

จากภาพที่ 4.5 ผู้ปกครองเป็นกลุ่มผู้ใช้งานลำดับที่สองที่ได้สัมผัสและใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า ภายในเวลาหนึ่งวันก่อนสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าให้กับผู้ป่วยเด็ก ผู้ปกครองจะต้องเตรียมความพร้อมของผลิตภัณฑ์ก่อน เช่น ตรวจสอบความปลอดภัยจากสัตว์ที่อาจแอบแฝงในรองเท้า ตรวจสอบสภาพรองเท้า เป็นต้น เมื่อตรวจสอบสภาพรองเท้าแล้วผู้ปกครองจะนวดเท้าผู้ป่วย ขั้นตอนถัดมาจึงสวมใส่ถุงเท้าและรองเท้าตัดรูปเท้าให้ผู้ป่วยเป็นระยะเวลา 10-14 ชั่วโมง ขณะสวมใส่ผู้ปกครองจะหมั่นตรวจดูเท้าผู้ป่วยและถอดรองเท้าออกเป็นช่วงๆ เพื่อพักเท้า ขั้นตอนสุดท้ายเมื่อครบเวลาผู้ปกครองจะถอดรองเท้าตัดรูปเท้าออกจากเท้าผู้ป่วยและทำงานนวดเท้าเพื่อเป็นการผ่อนคลาย ลดความเครียดจากการสวมใส่ผลิตภัณฑ์ จากนั้นจึงทำความสะอาดรองเท้าที่อาจมีคราบสกปรกติด

ความต้องการของผู้ใช้งานทั้ง 2 กลุ่ม ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญโดยแบ่งเป็นผู้ใช้งานหลักและผู้ใช้งานรอง Ekaterina Novoseltseva (2015) ระบุว่า ผลิตภัณฑ์หนึ่งขึ้นพบบกลุ่มผู้ใช้งานได้หลายกลุ่มตามบริบทและวัตถุประสงค์ในการใช้งานที่แตกต่างกัน จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสรุปความต้องการออกแบบของกลุ่มผู้ใช้งานและข้อกำหนดในการออกแบบที่สอดคล้องกับกระบวนการรักษาโรคเท้าปุกได้ดังตารางที่ 4.7 และ 4.8

ตารางที่ 4.7 ความต้องการออกแบบของกลุ่มผู้ใช้งาน (Design Need)

	ข้อกำหนดผลิตภัณฑ์	รายละเอียด
1. ผู้ใช้งาน	<p>1.1 Main user คือ ผู้ป่วยเด็กมีทัศนคติที่ดีกับการรักษาและรองเท้าที่สวมใส่</p> <p>1.2 Sub user คือ ผู้ปกครองที่สวมใส่รองเท้าให้ผู้ป่วยเด็กไม่ควรใช้เวลาในขั้นตอนการสวมใส่นานจนเกินไป</p> <p>1.2.1 รูปลักษณ์ต้องดูเป็นมิตรและสร้างความน่าเชื่อถือในการใช้งาน</p>	<p>1.1 รูปลักษณ์รองเท้าสร้างความสบายใจต่อผู้สวมใส่และผู้พบเห็น มีความกลมกลืน และสร้างความเชื่อมั่นในการรักษา</p> <p>1.2 เด็กมีลักษณะนิสัยไม่อยู่นิ่ง ฉะนั้นผู้ปกครองจึงต้องใช้เวลาในการสวมใส่ให้เร็วที่สุด</p>
2. วัสดุ	<p>2.1 โครงภายนอกแข็งแรง</p> <p>2.2 โครงภายในอ่อนนุ่ม</p>	<p>1. โครงภายนอกใช้วัสดุที่แข็งแรงเพื่อให้โครงรองเท้าประคองเท้าได้เพื่อให้เท้าอยู่ในท่าทางที่แพทย์จัด</p> <p>2.2 โครงภายในอ่อนนุ่ม รองรับกับการใช้งานเวลานานและระบายอากาศได้</p>
3. ประสิทธิภาพ	<p>3.1 รองเท้าต้องไม่ทำให้เท้าได้รับบาดเจ็บจากการสวมใส่เป็น</p> <p>3.2 ลักษณะและวิธีการลงน้ำหนักบริเวณสายรัดรองเท้าใช้แนวทางกระจายแรงกดอย่างสมดุล</p>	<p>3.1 ผู้ใช้งานต้องไม่เกิดแผลกดทับ</p>

ตารางที่ 4.8 ข้อกำหนดในการออกแบบที่สอดคล้องกับกระบวนการรักษาโรคเท้าปุก

(Design Criteria)

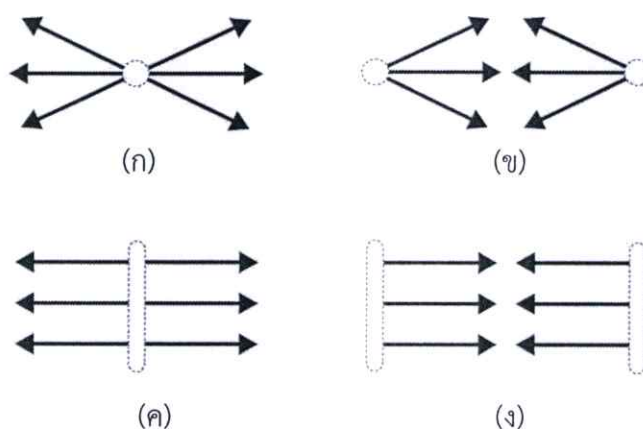
	ข้อกำหนดผลิตภัณฑ์	รายละเอียด
1. รูปทรง	<p>1.1 รูปทรงรองเท้าหุ้มข้อ</p> <p>1.2 พื้นภายในเชิดหน้าขึ้น 10 องศา</p> <p>1.3 ขณะสวมใส่ร่วมกับเหล็กขวาง รองเท้าจะกางออก 60-70 องศา</p>	<p>1.1 เพื่อประคองรูปเท้าตั้งแต่ข้อนิ้วเท้า กระจุกเท้า ถึงข้อเท้าให้อยู่ในท่าทางปกติที่แพทย์จัดเท้าด้วยเฟืองตั้งแต่ช่วงแรกของการรักษา</p>
2. การใช้งาน	<p>2.1 ส่วนมองเห็น (Visibility)</p> <p>2.2 ตำแหน่งส่วนปรับขนาดเท้าเน้นตรงข้อพับเท้า ผู้กรัดให้แข็งแรง</p>	<p>2.1 เพื่อให้รองเท้าเกิดความกระชับขณะสวมใส่</p> <p>2.2 รองเท้าไม่หลุดออกจากเท้า</p> <p>2.3 ส่วนมองเห็นเพื่อให้เห็นสันเท้าขานานกับพื้นรองเท้าไม่ให้เท้าหลุดออกจากรองเท้าและเพื่อให้เท้าสวมใส่ได้ถูกต้อง</p>

จากการวิเคราะห์ความต้องการออกแบบของกลุ่มผู้ใช้งานและข้อกำหนดในการออกแบบที่สอดคล้องกับกระบวนการรักษาโรคเท้าปุก ผู้วิจัยใช้ข้อมูลดังกล่าวเป็นแนวทางการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าสำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

4.2.1.2 การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้า

1) ผู้วิจัยใช้หลักการลดแรงกดทับที่แผล หลักการกระจายแรงกดแบบสมมาตร กล่าวในหัวข้อ 2.5.1 เป็นหลักการแก้ไขปัญหาแผลกดทับที่เกิดจากแรงกดขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า โดยออกแบบการกระจายแรงกดในผลิตภัณฑ์ให้เกิดแรงสมมูล แรงนั้นจะไม่น้ำหนักแรงกดไปเฉพาะตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง ลักษณะการกระจายแรงดังกล่าวสามารถออกแบบได้ 2 ประเภทคือ 1) แรงไขว้ และ 2) แรงเชิงตรง ดังภาพที่ 4.6 แรงไขว้คือ ก) การกระจายแรงในแนวทแยงผ่านจุดศูนย์กลางหรือ ข) กระจายเข้าสู่จุดศูนย์กลาง และแรงเชิงตรงคือ ค) การกระจายแรงในแนวตรงผ่านจุดศูนย์กลางหรือ ง) กระจายเข้าสู่จุดศูนย์กลาง

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักการแก้ไขปัญหาแผลกดทับและลักษณะการกระจายแรง 2 ประเภท แล้วจึงพัฒนาแนวคิดการออกแบบตามวิธีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการออกแบรูปลักษณะให้สอดคล้องกับหลักการกระจายแรงกดแบบสมมาตร



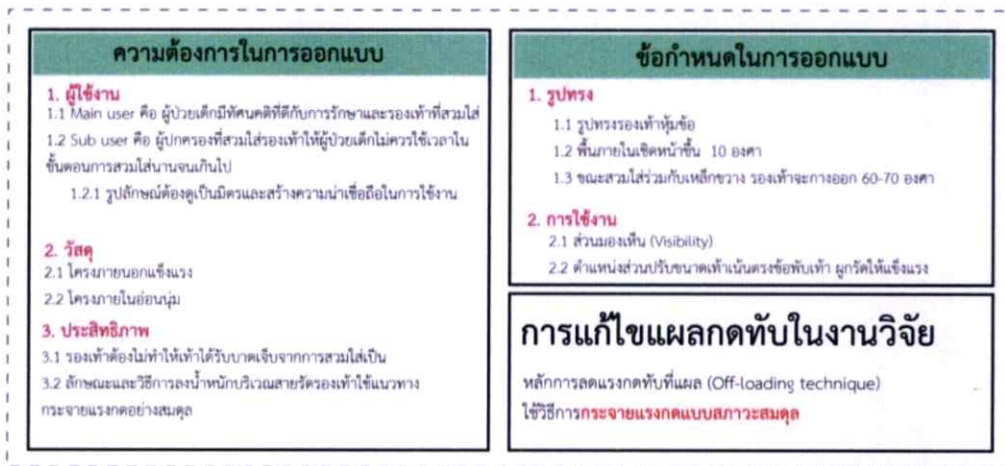
ภาพที่ 4.6 ทิศทางการกระจายแรงแบบสมมาตร(ก) แรงไขว้กระจายออก (ข) แรงไขว้กระจายเข้า (ค) แรงเชิงตรงกระจายออก และ (ง) แรงเชิงตรงกระจายเข้า

ที่มา: วรเทพ กันทारी (2553)

2) แนวความคิดในการออกแบบ (Concept) ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกอยู่ในช่วงวัยที่ไม่สามารถสื่อสารความต้องการได้ ผู้วิจัยจึงใช้ข้อมูลความต้องการด้านรูปลักษณะจากกลุ่มตัวอย่างรองคือ ผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกผู้วิจัยพบว่า ต้องการปรับเปลี่ยนรูปลักษณะโดยลด

ความทุพพลภาพของผู้สวมใส่ ส่งเสริมภาพลักษณ์และเป็นมิตรกับผู้ป่วยเด็กแต่ต้องมีรูปลักษณ์หรือสัญลักษณ์บางอย่างที่สร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้ปกครองในการใช้งาน

ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการออกแบบ (Design Concept) ภายใต้อำนาจนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อเป็นกรอบในการออกแบบและพัฒนางานวิจัย โดยใช้แนวคิดคำว่า “รวมกันเป็นหนึ่งเดียว” Together as one รองเท้าตัดรูปเท้าที่จะเป็นส่วนหนึ่งของร่างกายผู้ป่วยเด็ก ลดความรู้สึกเชิงลบในผลิตภัณฑ์ และช่วยสร้างรูปลักษณ์ใหม่ที่ดูเป็นมิตรและเหมาะสมกับผู้ป่วยเด็ก โดยแบ่งแนวทางการออกแบบเป็น 2 แนวทาง ดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 แนวคิดการออกแบบ

วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

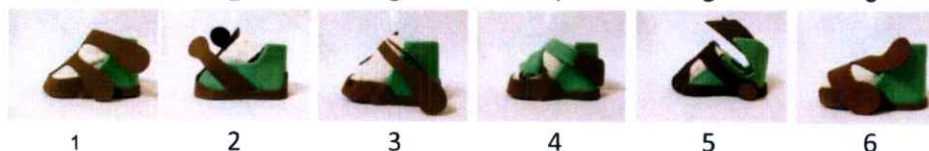
แนวทางที่ 1: เรียบง่ายแต่มาด้วยประโยชน์ แสดงโครงสร้างรองเท้าและวิธีการกระจายแรงกดทับจากส่วนสวมใส่แบบเรียบง่ายและไม่ซับซ้อน

แนวทางที่ 2: การเปรียบเทียบรูปลักษณ์ของรองเท้ากับสิ่งอื่นที่ผู้วิจัยใช้วิธีการเปรียบเทียบรองเท้าเข้ากับเท้าบวมซึ่งมีลักษณะเด่นยึดจับเกาะแน่นทั้งขณะเคลื่อนไหวและอยู่นิ่ง การยึดจับของขาอาศัยความเหนียวและลักษณะเท้าที่ช่วยในการยึดเกาะแน่นกับวัตถุ เปรียบเสมือนเท้าและรองเท้าที่กระชับไม่หลุด

แนวความคิดที่ 1



แนวความคิดที่ 2



ภาพที่ 4.8 แนวความคิดในการออกแบบ 2 แนวทาง

รูปถ่ายโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

4.2.2 ผลการพัฒนาและประเมินการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ผู้วิจัยออกแบบร่างครั้งที่ 1 ภายใต้ 2 แนวความคิด แยกเป็นแนวความคิดละ 6 แบบ และให้ผู้เชี่ยวชาญด้านกายอุปกรณ์ 2 ท่านประเมินเลือกรูปแบบเดียวตามที่คุณผู้เชี่ยวชาญเห็นสมควรว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละแนวความคิด ภายใต้ประเด็นคำถามที่ผู้วิจัยกำหนดเรื่อง การออกแบบที่สอดคล้องกับการกระจายแรงแบบสมดุล

ตารางที่ 4.9 รายการข้อคำถามเพื่อประเมินการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าครั้งที่ 1

รายการประเมิน เรื่องการออกแบบที่สอดคล้องกับการกระจายแรงแบบสมดุล	
1. การกระจายแรงสมดุลช่วยลดแรงเสียดทาน	
	1.1 พื้นที่เปิดบริเวณพื้นผิวรองเท้า
	- สอดคล้องกับวิธีการรักษาโรคเท้าปุก
	- ลดแรงเสียดทานระหว่างผิวรองเท้าและผิวหนังผู้สวมใส่
1.2 วิธีการสวมใส่รองเท้า	

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

รายการประเมิน เรื่องการออกแบบที่สอดคล้องกับการกระจายแรงแบบสมดุลง	
	- วิธีปรับขนาดรองเท้า
	- ทิศทางแรงจากวิธีการปรับขนาดรองเท้า
	- รูปทรงรองเท้าพอดีกระชับเท้าผู้สวมใส่
	1.3 วัสดุผลิตรองเท้า
	- พื้นผิวสัมผัส
	- พื้นรองเท้า
	- ส่วนปรับขนาดรองเท้า
	2. การมองเห็นสันเท้าขนานกับพื้นรองเท้า
	2.2 ขนาดช่องการตรวจสอบสันเท้า
	3.การใช้งานที่ส่งผลต่อการเกิดแผลกดทับ
	3.1 สอดคล้องกับลักษณะท่าทางการเคลื่อนไหว (นั่ง/นอน/คลาน/ยืน)

ผลการประเมินแนวคิดที่ 1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านกายอุปกรณ์ทั้ง 2 ท่าน ลงความเห็นตรงกันเลือก แบบที่ 1 จากทั้งหมด 6 แบบ ดังภาพที่ 4.10 รายละเอียดการประเมินและคำแนะนำเพิ่มเติมตามรายการข้อคำถามตามตารางที่ 4.9 พบรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.9 ต้นแบบแนวความคิดที่ 1 (รูปแบบที่ 1)

รูปถ่ายโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

1) การกระจายแรงสมดุลงช่วยลดแรงเสียดทาน

พื้นที่เปิดบริเวณพื้นผิวยางรองเท้าพบว่า รูปแบบดังกล่าวมีช่องเปิดบริเวณด้านข้างรองเท้าทั้งภายในและภายนอกรูปแบบดังกล่าวไม่เป็นอุปสรรคต่อการรักษา และขนาดพื้นที่

เปิดไม่ส่งผลต่อการลดแรงเสียดทานระหว่างผิวหนังผู้ป่วยและพื้นผิวรองเท้า แต่พื้นที่เปิดดังกล่าว ผู้วิจัยออกแบบได้สอดคล้องกับรูปแบบและไม่ขัดแย้งทางสายตา

วิธีการสวมใส่รองเท้าพบว่า วิธีการผูกรัดรองเท้าใช้เชือกเส้นกลมผูกเป็นส่วนเชื่อมระหว่างรองเท้าและเท้าผู้สวมใส่ ออกแบบอยู่ตรงส่วนสันเท้าเป็นตำแหน่งส่วนผูกมัดที่ทำให้การสวมใส่รองเท้าง่ายขึ้น ทิศทางแรงการรัดกระจายแรงจากข้างหน้าไปข้างหลังและมีเส้นยางเพื่อรองรับความยืดหยุ่นของเท้าขณะเคลื่อนไหว จุดที่รับน้ำหนักแรงกด แรงเสียดทานคือ ส่วนหลังเท้า และรูปทรงรองเท้ามีลักษณะทรงหุ้มข้อตรงตามข้อกำหนดการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้า

วัสดุผลิตรองเท้าพบว่า พื้นผิวรองเท้าใช้วัสดุหนังในการตัดเย็บมีความแข็งแรงทำความสะอาดง่ายเหมาะสมกับการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้า และมียางเส้นเย็บติดกับพื้นผิวรองเท้า การใช้ยางถือเป็นแนวคิดที่ดีทำให้เกิดการกระจายแรง แรงควบคุมแรงรัดที่ 2 เพื่อให้เกิดแรงเฉลี่ยจากการรัดขณะสวมใส่รองเท้า พื้นรองเท้าใช้วัสดุยางพาราและแผ่นโฟมคล้ายวัสดุพื้นรองเท้าทั่วไปถือเป็นข้อดีคือ ผลิตง่าย และลำดับสุดท้ายคือ ส่วนปรับขนาดรองเท้าใช้เชือกที่มีลักษณะกลม เส้นเชือกไม่มีส่วนบางที่ก่อให้เกิดการเสียดสีที่เท้าผู้สวมใส่

2) การมองเห็นสันเท้าขนานกับพื้นรองเท้า

ตำแหน่งช่องการตรวจสอบสันเท้าพบว่า ตำแหน่งส่วนผูกมัดที่เปิดบริเวณส่วนหลังเท้าทำให้ผู้ปกครองสวมใส่รองเท้าให้ผู้ป่วยเด็กได้ง่ายและมีช่องส่วนแสดงการมองเห็นตรงสันเท้าผู้ป่วยได้ชัดเจน

ขนาดช่องการตรวจสอบสันเท้าพบว่า ช่องมีขนาดใหญ่สัมพันธ์กับการมองเห็นและตรวจสอบสันเท้าของผู้ใช้งาน

3) การใช้งานที่ส่งผลต่อการเกิดแผลกดทับ

สอดคล้องกับลักษณะท่าทางการเคลื่อนไหว (นั่ง/นอน/ยืน) พบว่า รูปลักษณะรองเท้าเรียบง่ายไม่มีส่วนเกินออกมาเกาะเกี่ยวขณะที่ผู้ป่วยเด็กเคลื่อนไหวและไม่เป็นอันตรายต่อการเกิดแผลกดทับ

ผลการประเมินแนวคิดที่ 2 พบว่าผู้เชี่ยวชาญด้านกายอุปกรณ์ทั้ง 2 ท่าน ลงความเห็นตรงกันเลือก รูปแบบที่ 1 จากทั้งหมด 6 แบบ ดังภาพที่ 4.11 รายละเอียดการประเมินและคำแนะนำเพิ่มเติมตามรายการข้อคำถามตามตารางที่ 4.8 พบรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.10 ต้นแบบแนวความคิดที่ 2 (รูปแบบที่ 1)

รูปถ่ายโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

1) การกระจายแรงสมดุช่วยลดแรงเสียดทาน

พื้นที่เปิดบริเวณพื้นผิวรองเท้าพบว่า รูปแบบดังกล่าวไม่มีช่องเปิดควรออกแบบเพิ่มเพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดในการออกแบบ

วิธีการสวมใส่รองเท้าพบว่า วิธีการปรับขนาดรองเท้าผู้วิจัยใช้สายแถบการเป็นตัวยึดติดซึ่งมีลักษณะคล้ายรองเท้าทั่วไปนำมาใช้ในการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้าได้ ลักษณะจากการผูกมัดสัมพันธ์กับแนวทางกระจายแรงกดแบบสมดุ คือ ส่วนผูกมัดตรงกลางเท้ามีการกระจายแรงออกไป 4 ทิศทางทำให้เกิดการผ่อนแรงและเฉลี่ยแรงทั้งเท้า และลำดับสุดท้ายรูปทรงลักษณะหุ้มข้อตรงตามข้อกำหนดการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้า

วัสดุผลิตรองเท้าพบว่า พื้นผิวรองเท้าใช้วัสดุหนังในการตัดเย็บมีความแข็งแรงทำความสะอาดง่ายเหมาะสมกับการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้า พื้นรองเท้าใช้วัสดุยางพาราและแผ่นโฟมคล้ายวัสดุพื้นรองเท้าทั่วไปถือเป็นข้อดีคือ ผลิตง่าย และลำดับสุดท้ายคือ ส่วนปรับขนาดรองเท้าใช้วัสดุโลหะหัวเข็มขัดเป็นวัสดุที่ทนทานผูกมัดรองเท้าได้แข็งแรง

2) การมองเห็นสันเท้าขนานกับพื้นรองเท้า

ตำแหน่งช่องการตรวจสอบสันเท้าพบว่า ตำแหน่งส่วนผูกมัดที่เปิดบริเวณส่วนหลังเท้าทำให้ผู้ปกครองสวมใส่รองเท้าให้ผู้ป่วยเด็กได้ง่ายและมีช่องส่วนแสดงการมองเห็นตรงสันเท้าทำให้เท้าผู้ป่วยได้ชัดเจน

ขนาดช่องการตรวจสอบสันเท้าพบว่า ลักษณะช่องรูปทรงวงรีและขนาดกำลังพอดี ไม่ควรใหญ่ไปกว่าเส้นรอบวง 2 เซนติเมตร

3) การใช้งานที่ส่งผลต่อการเกิดแผลกดทับ

สอดคล้องกับลักษณะท่าทางการเคลื่อนไหว (นั่ง/นอน/ยืน) พบว่า รองเท้า
รองรับกระชับกับเท้าผู้สวมใส่มากไม่เป็นปัญหาต่อการเคลื่อนไหวและไม่เป็นอันตรายต่อการเกิดแผล
กดทับ

จากคำแนะนำเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญด้านกายอุปกรณ์พบว่า แนวความคิด
ที่ 1 (รูปแบบที่ 1) พบตำแหน่งส่วนผูกมัดที่เปิดบริเวณส่วนหลังเท้าปรากฏทิศทางแรงรัดกระจายแรง
จากข้างหน้าไปข้างหลังจึงทำให้จุดที่รับน้ำหนักแรงกด แรงเสียดทานคือ ส่วนหลังเท้า โดยส่วน
ดังกล่าวเป็นส่วนที่แพทย์ผ่าตัดเอ็นร้อยหวายผู้เชี่ยวชาญจึงเห็นสมควรว่ารูปแบบดังกล่าว ไม่
เหมาะสมกับการพัฒนาต่อ เนื่องจากเมื่อใช้รองเท้าไปนานๆ แรงรัดอาจจะส่งผลต่อแรงเสียดทานใน
ตำแหน่งดังกล่าว ทำให้เส้นเอ็นเกิดการกระแทกอาจจะทำให้เส้นเอ็นอักเสบและส่วนตรงสันเท้าเป็น
จุดที่มีปุ่มกระดูกยื่นออกมา จึงทำให้เสี่ยงต่อการเกิดแผลกดทับได้

ผู้วิจัยจึงเลือก แนวทางที่ 2 (รูปแบบที่ 1) พัฒนาต่อและร่างแบบเพื่อแก้ไข
ปรับปรุงในส่วนของการเย็บเย็บดังต่อไปนี้

1) ส่วนผูกมัดเท้า (Belt) ควรวางในตำแหน่งข้อพับเท้าเพื่อทำให้เกิดการ
สร้างแรงรัดที่กระชับ จากจุดดังกล่าวเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้การสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าระหว่างผู้ป่วย
เด็กสวมใส่ได้กระชับขึ้น เพราะการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าที่ไม่กระชับเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดแผล
กดทับได้ง่าย หรือผู้วิจัยออกแบบเป็นสายรัดที่ปรับขนาดได้ ความกว้างของสายไม่เกิน
2-3 เซนติเมตร เพื่อให้สายรัดดังกล่าวกระจายแรงกดและลงน้ำหนักบริเวณเท้าได้อย่างทั่วถึง
ดังภาพที่ 4.11



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4.11 ส่วนผูกมัดเท้า (ก) ตำแหน่งวางส่วนผูกมัดรองเท้า และ (ข) สายรัดปรับขนาด
วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

2) ช่องส่วนแสดงการมองเห็น วางตำแหน่งสันเท้าเพื่อให้ผู้ปกครอง ตรวจสอบเท้าผู้ป่วยเด็กได้ชัดเจน โดยเท้าผู้ป่วยเด็กต้องไม่ลอยจากพื้นรองเท้าและต้องวางเรียบสนิท แนบกับพื้นรองเท้า ดังภาพที่ 4.12

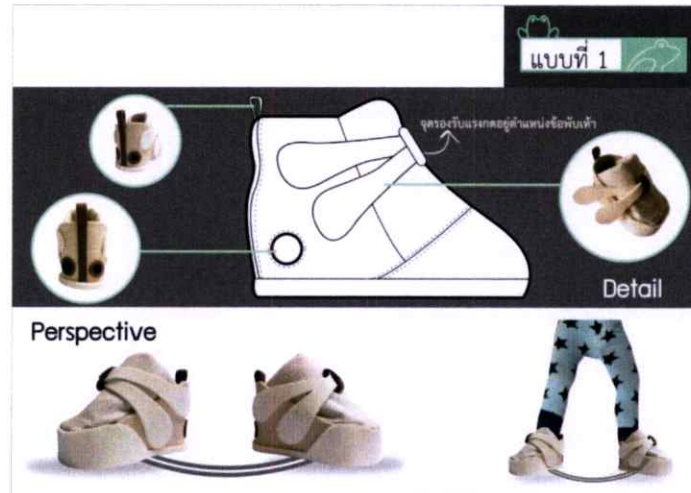


ภาพที่ 4.12 ช่องส่วนแสดงการมองเห็นตำแหน่งสันเท้า

รูปถ่ายโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

ผู้วิจัยปรับปรุงในส่วนของรายละเอียดรองเท้าตัดรูปเท้าตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านกายอุปกรณ์และพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 2 จำนวน 3 รูปแบบ ดังภาพที่ 4.13 4.14 และ 4.15 และให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ 3 ท่านประเมินเลือกรูปแบบเดียวที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้ประเด็นคำถามที่ผู้วิจัยกำหนดด้านการป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า ด้านรูปลักษณะ ด้านการใช้งานและด้านวัสดุ

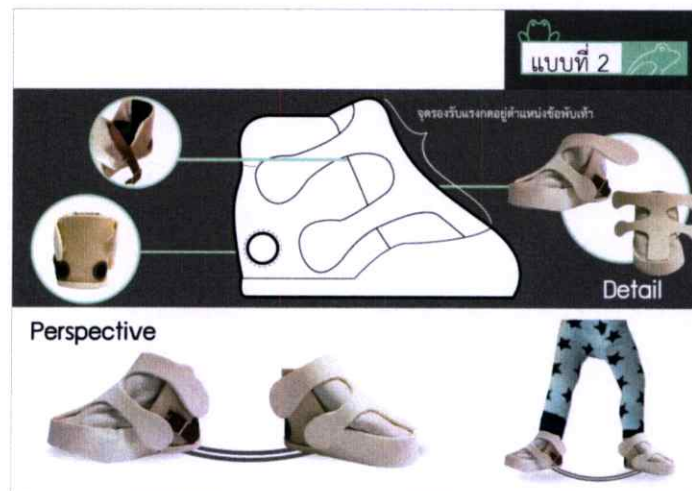
รูปแบบที่ 1 ผู้วิจัยออกแบบให้ส่วนผู้กรัดรองเท้าอยู่ตรงกลางเท้าใช้วิธีการผูกมัดแบบสายรัดแถบกว้าง 4 ทิศทาง เพื่อกระจายแรงกด ตำแหน่งส่วนหลังเท้าเพิ่มหูรองเท้าเพื่อให้สวมใส่รองเท้าให้ง่ายขึ้นและตำแหน่งส่วนสันเท้าเพิ่มช่องส่วนแสดงการมองเห็น 2 ช่องเพื่อให้สามารถตรวจสอบสันเท้าผู้สวมใส่ได้



ภาพที่ 4.13 ภาพร่างรองเท้าตัดรูปเท้า รูปแบบที่ 1

วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

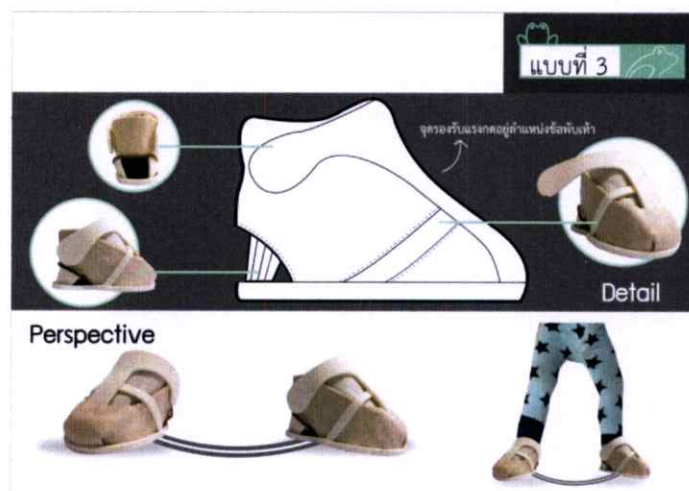
รูปแบบที่ 2 ออกแบบให้ส่วนผูกรัดรองเท้ากระจายแรงกด 4 ทิศทาง กระจายแรงจากช่วงกลางเท้า ฐึวิธีการสวมใส่แยกเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกสวมใส่ส่วนผูกรัดเท้าตรง ช่วงข้อพับเท้าก่อนขั้นตอนที่สองปรับขนาดเท้าด้วยสายรัด เพื่อเพิ่มความกระชับให้กับเท้า ช่องส่วน แสดงการมองเห็นออกแบบให้อยู่ตำแหน่งสันเท้า



ภาพที่ 4.14 ภาพร่างรองเท้าตัดรูปเท้า รูปแบบที่ 2

วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

รูปแบบที่ 3 รองเท้าออกแบบให้ส่วนผูกรัดเท้ากระจายแรงกด 2 ส่วน และเป็นการกระจายแรงกดจากบนลงล่าง ส่วนสันรองเท้ามีเส้นยางประกอบเพื่อทำให้รองเท้าเกิดความอ่อนแรงและยืดหยุ่นและเส้นยางประกอบอีกส่วนคือช่วงกลางเท้า ทำให้รองเท้าเกิดความกระชับขณะสวมใส่มากขึ้นช่องส่วนแสดงการมองเห็นอยู่ตำแหน่งสันเท้าผู้สวมใส่



ภาพที่ 4.15 ภาพร่างรองเท้าตัดรูปเท้า รูปแบบที่ 3

วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

ตารางที่ 4.10 รายการข้อคำถามเพื่อประเมินการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าครั้งที่ 2

รายการประเมิน เรื่องการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้า	
1. การป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า	
1.1	ลักษณะและวิธีการลงน้ำหนักบริเวณสายรัดรองเท้าช่วยกระจายแรงกดอย่างสมดุล
1.2	ลักษณะการรัดจากสายรัดรองเท้าสร้างแรงดึงทำให้เท้ากระชับกับรองเท้าไม่หลุดจากกันโดยง่าย
1.3	ลักษณะการระบายอากาศ
2. รูปลักษณ์รองเท้าตัดรูปเท้า	
2.1	ลดความรู้สึกด้านลบในการสวมใส่ ทำให้ดูไม่แปลกและแตกต่างจากบุคคลทั่วไป
2.2	กลมกลืนกับร่างกายผู้สวมใส่
2.3	เหมาะสำหรับผู้สวมใส่ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก
3. การใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า	
3.1	การออกแบบที่สอดคล้องกับประโยชน์การใช้งาน
-	รูปร่าง รูปทรงรองเท้าโอบรับเท้าสร้างความกระชับ
-	ขนาด สัดส่วนรองเท้าสอดคล้องกับสรีระเท้าผู้สวมใส่
-	ขนาดช่องการมองเห็นสร้างการรับรู้ได้ชัดเจนเพื่อตรวจสอบสภาพเท้าผู้ป่วยเด็กขณะสวมใส่

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

รายการประเมิน เรื่องการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้า	
	- ความเข้าใจในวิธีการใช้สายรัดรองเท้า
4. วัสดุที่ใช้ในการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้าเหมาะสมกับผู้ใช้งาน	
4.1 ส่วนบนรองเท้า	
-	โครงรองเท้า
-	สายรัดรองเท้า
-	ลิ้นรองเท้า
-	ซับในรองเท้า
4.2 ส่วนล่างรองเท้า	
-	พื้นรองเท้า

จากผลการประเมินพบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบทั้ง 3 ท่านเลือกรูปแบบไม่เป็นเอกฉันท์ ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1 เลือกรูปแบบที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2 เลือกรูปแบบที่ 1 และผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3 เลือกรูปแบบที่ 3 ผู้วิจัยสรุปรายละเอียดแต่ละรูปแบบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1 เลือกรูปแบบที่ 2 รายละเอียดการประเมินและคำแนะนำเพิ่มเติมตามรายการข้อคำถามตามตารางที่ 4.10 พบรายละเอียดดังต่อไปนี้
รูปลักษณะเปรียบเปรยรองเท้าเข้ากับเท้ากับสื่อความหมายได้ชัดเจน ลักษณะการลงน้ำหนักสอดคล้องกับแนวทางกระจายแรงกดอย่างสมดุลและมีการจ่ายออกไป 4 ทิศทาง ส่วนนี้คือจุดแข็งที่ทำให้สายผูกรัดกระชับกับเท้าผู้สวมใส่ และการใช้งานสายรัดจากวัสดุการติดด้วยแถบกาวนั้นใช้งานง่ายและส่งเสริมให้ผู้ป่วยเด็กมีส่วนร่วมในการสวมใส่รองเท้า สิ่งที่ควรปรับปรุงคือ ลักษณะการผูกมัดในขั้นที่สองผู้วิจัยใช้หัวเข็มขัดอาจปรับเปลี่ยนใช้วัสดุอื่นที่ง่ายต่อการใช้งานและวัสดุหัวเข็มขัดดังกล่าวใช้โลหะเป็นวัสดุหลักเมื่อประกอบรวมกับรองเท้าทำให้เกิดความขัดแย้งด้านความปลอดภัยเพราะผู้ใช้งานรองเท้าคือเด็ก ไม่ควรมีวัสดุโลหะอยู่ในงานที่ออกแบบ

ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2 เลือกรูปแบบที่ 1 รายละเอียดการประเมินและคำแนะนำเพิ่มเติมตามรายการข้อคำถามตามตารางที่ 4.10 พบรายละเอียดดังต่อไปนี้
วิธีการผูกมัดเท้ากระจายแรงรัด 4 ทิศทางไม่ต้องอาศัยสายรัดตรงข้อพับเท้า ส่งผลให้เกิดความเรียบง่ายในรูปลักษณะของรองเท้าสร้างความกลมกลืนกับผู้สวมใส่และการใช้งานไม่ซับซ้อนแม้ผู้ที่ไม่เคยใช้งานก็สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องมีประสบการณ์มาก่อน สิ่งที่ควรปรับปรุงคือ ช่องแสดงการมองเห็นอาจปรับให้เหลือเพียงช่องเดียวในตำแหน่งเส้นเท้าและอาจจะเพิ่มผ้าตาข่ายคลุมเพื่อความแข็งแรงของโครงรองเท้า และครอบคลุมเรื่องการระบายอากาศ ส่วนผูกมัดไม่มีคานเหมือนรองเท้า













รูปแบบอื่นแต่เป็นการลงน้ำหนักที่จุดเดียวคือ บริเวณส่วนข้อพับเท้า จากแรงกดดังกล่าวอาจจะทำให้เกิดแรงกดทับกลายเป็นแผลกดทับเพิ่มได้ แนะนำให้กระจายแรงกดโดยอาศัยคานมารองรับ ซึ่งจะทำให้น้ำหนักกระจายทั่วเท้าได้ดีกว่า

ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3 เลือกรูปแบบที่ 3 รายละเอียดการประเมินและคำแนะนำเพิ่มเติมตามรายการข้อคำถามตามตารางที่ 4.10 พบรายละเอียดดังต่อไปนี้ ลักษณะการผ่อนแรงกดที่ผู้วิจัยใช้เส้นยางเย็บระหว่างรองเท้าช่วงบนและช่วงล่างนั้นช่วยผ่อนแรงกดในแนวตรงซึ่งเป็นจุดเด่นของรูปแบบ การระบายอากาศดีจากช่องแสดงการมองเห็นในตำแหน่งสันเท้า รูปลักษณ์แปลกใหม่มีความทันสมัย การใช้งานแม้ผู้ที่ไม่เคยใช้งานก็สามารถใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน เนื่องจากส่วนผู้รัดใช้สายรัดแถบยาว สิ่งที่ควรปรับปรุงคือ ขนาดช่องแสดงการมองเห็นตำแหน่งสันเท้าใหญ่เกินไปทำให้โครงรองเท้ายื่นไม่แข็งแรง อาจส่งผลทำให้รองเท้าเกิดแรงเสียดทานขณะสวมใส่ รองเท้าเสียรูปทรงง่าย ควรลดขนาดให้เล็กลง และวัสดุอาจอาจเสื่อมตามกาลเวลาได้เร็วผู้วิจัยควรหาวัสดุทดแทนหรือคิดการบำรุงรักษารองเท้า


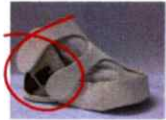









จากผลการประเมินดังกล่าวพบผลไม่เป็นเอกฉันท์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบจึงแนะนำให้ผู้วิจัยใช้ข้อกำหนดการออกแบบ ตามตารางที่ 4.7 และ 4.8 นำมาประเมินรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดเพื่อผลิตต้นแบบรองเท้าตัดรูปเท้า ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ประเมินรูปแบบรองเท้าตัดรูปเท้าตามกรอบข้อกำหนดการออกแบบ

(Design Assignment)

ข้อกำหนดผลิตภัณฑ์		รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
1. รูปทรง	1.1 รูปทรงรองเท้าหุ้มข้อ	✓ 	✓ 	✓ 
	1.2 พื้นภายในเชิดหน้าขึ้น 10 องศา	✓	✓	✓
		รองเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบทั้ง 3 รูปแบบ ยกพื้นด้านหน้าขึ้น 10 องศาทุกรูปแบบ		
2. การใช้งาน	2.1 ส่วนมองเห็น (Visibility)	✓ 	✓ 	
		รองเท้าทั้ง 2 รูปแบบมีช่องการมองเห็นอยู่ในตำแหน่งสันเท้า 2 ช่อง ทำให้เห็นเท้าผู้ป่วยขณะสวมใส่ได้ชัดเจน แต่ตำแหน่งดังกล่าวพบข้อเสียคือจำนวนช่องเยอะเกินความจำเป็น ทำให้รูปลักษณ์รองเท้าไม่กลมกลืน สร้างความแปลกแยก		ขนาดช่องใหญ่เกินไป ทำให้โครงรองเท้ายื่นไม่แข็งแรง อาจส่งผลทำให้รองเท้าเกิดแรงเสียดสีขณะสวมใส่รองเท้าเสียรูปทรงง่าย
	2.2 ส่วนปรับขนาดเท้าให้แน่นตรงข้อพับเท้า		✓ 	
3. ผู้ใช้งาน	3.1 Main user คือ ผู้ป่วยเด็กต้องมีทัศนคติที่ดีกับการรักษา		✓ 	
	- รูปลักษณ์ต้องดูเป็นมิตรและสร้างความน่าเชื่อถือในการใช้งาน	รูปลักษณ์เป็นมิตร เรียบง่ายและสอดคล้องกับรูปลักษณ์เท้าจากสายรัดที่ไขว้กัน 4 เส้น	รูปลักษณ์ผสมระหว่างรูปลักษณ์ของเท้ากบ ซึ่งเป็นแนวคิดในการออกแบบและแฝงการออกแบบที่สื่อถึงกายอุปกรณ์ทางการแพทย์ ไว้ได้ในตำแหน่งส่วนผู้รัดที่ปรากฏตรงข้อพับเท้า	รูปลักษณ์ไม่กลมกลืนกับผู้สวมใส่ด้วยเส้นที่นำมาออกแบบสร้างเส้นนำสายตาหลายจุด แต่แฝงความทันสมัยในการออกแบบรูปลักษณ์ดังกล่าวไม่สอดคล้องกับแนวคิดในการออกแบบ

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

ข้อกำหนดผลิตภัณฑ์		รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
	3.2 Sub user คือ ผู้ปกครองที่สวมใส่รองเท้าให้ผู้ป่วยเด็กไม่ควรใช้เวลาในขั้นตอนการสวมใส่นานจนเกินไป	 <p>ลักษณะการรัดกระจายแรง 4 ทิศทาง ใช้สายรัดแถบกว้างเป็นวัสดุเชื่อมติดและหุรงเท้าข้างหลังเป็นตัวช่วยทำให้ใส่ได้ง่ายขึ้น</p>	 <p>ลักษณะการรัดกระจายแรง 4 ทิศทาง ใช้สายรัดแถบกว้างเป็นวัสดุเชื่อมติดรวมกับการรัดในส่วนที่สองจากสายเข็มขัด วิธีการดังกล่าวพบขั้นตอนหลายส่วนเกิดความยุ่งยากขณะใช้งาน</p>	 <p>ลักษณะการรัดกระจายแรง 2 ทิศทาง ใช้สายรัดแถบกว้างเป็นวัสดุเชื่อมติดใช้งานสะดวก</p>
4. วัสดุ	4.1 โครงภายนอกแข็งแรง โครงภายในอ่อนนุ่ม	 <p>รองเท้าทั้ง 2 รูปแบบใช้วัสดุหนังแท้เป็นวัสดุหลักในการผลิต จึงทำให้โครงสร้างรองเท้าแข็งแรง สอดคล้องกับข้อกำหนดทางการแพทย์ในการประคองเท้าผู้ป่วยได้ดี</p>	 <p>รองเท้าทั้ง 2 รูปแบบใช้วัสดุหนังแท้เป็นวัสดุหลักในการผลิต จึงทำให้โครงสร้างรองเท้าแข็งแรง สอดคล้องกับข้อกำหนดทางการแพทย์ในการประคองเท้าผู้ป่วยได้ดี</p>	รองเท้าใช้วัสดุหนังแท้เป็นวัสดุหลักในการผลิตร่วมกับเส้นใยที่เย็บติดด้านข้างรองเท้า แต่เส้นใยดังกล่าวอาจทำให้โครงสร้างรองเท้ายึดหด ไม่แข็งแรง
5. ประสิทธิภาพ	5.1 รองเท้าไม่สร้างความบาดเจ็บให้แก่ผู้สวมใส่	 <p>รูปแบบรองเท้าไม่พบส่วนใดยื่นออกมาจึงไม่สร้างอันตรายต่อเท้าขณะสวมใส่</p>	 <p>มีการรัดตรงข้อพับด้วยสายรัดเส้นเล็ก ขนาดสายดังกล่าวจะทำให้เกิดการเสียดทานจนเป็นแผลได้ง่ายขึ้น</p>	 <p>ส่วนผู้รัดควบคุมแรงให้รองเท้ากระชับไม่แข็งแรง อาจเกิดการเสียดทานได้มากกว่าเดิม</p>
	5.2 ลักษณะและวิธีการลงน้ำหนักบริเวณสายรัดรองเท้าช่วยกระจายแรงกดอย่างสมดุล	 <p>ส่วนผู้รัดไม่มีคานมารองรับเหมือนรองเท้ารูปแบบอื่น แต่เป็นการลงน้ำหนักที่จุดเดียว อาจจะทำให้มีโอกาสเกิดแผลกดทับมากขึ้น</p>	 <p>แรงรัดแตกเป็นแรงเชิงตรงเนื่องจากพบคานรองรับการกระจายแรงและสายรัดตรงข้อพับเท้าก็เป็นการกระจายแรงครั้งที่ 2 ทำให้เกิดการผ่อนแรงซึ่งกันและกัน</p>	 <p>กระจายแรงกดเป็นแนวทางที่กำหนดไว้แต่รูปแบบดังกล่าวแก้ปัญหาด้วยการตั้งค่าแรงด้วยสายเส้นใยบริเวณส่วนหลังเท้าซึ่งไม่สมเหตุสมผล</p>



รูปแบบที่สอดคล้องกับรายการประเมิน

จากตารางที่ 4.11 ผู้วิจัยพบว่ารูปแบบที่ 2 อยู่ภายใต้กรอบข้อกำหนดการออกแบบมากที่สุด ผู้วิจัยนำรูปแบบที่ 2 พัฒนาและปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบตามรายการดังนี้

1) ช่องแสดงการมองเห็น ผู้วิจัยปรับจำนวนจากสองช่องให้เหลือเพียงช่องเดียววางในตำแหน่งเท้าผู้สวมใส่

2) หูรองเท้า ผู้วิจัยออกแบบให้รองเท้ามีหูรองเท้า 2 ข้าง ตำแหน่งหน้าหลังเพื่อให้ง่ายต่อการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

3) ส่วนผูกรัด ผู้วิจัยออกแบบให้ขนาดสายผูกรัดในตำแหน่งข้อพับเท้ามีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อกระจายแรงกด และเปลี่ยนวิธีผูกรัดจากหัวเข็มขัดโลหะเป็นตัวล็อกพลาสติกแทน

ผู้วิจัยปรับปรุงตามรายการดังกล่าวและผลิตรองเท้าตัดรูปเท้าต้นแบบจริงดังภาพที่

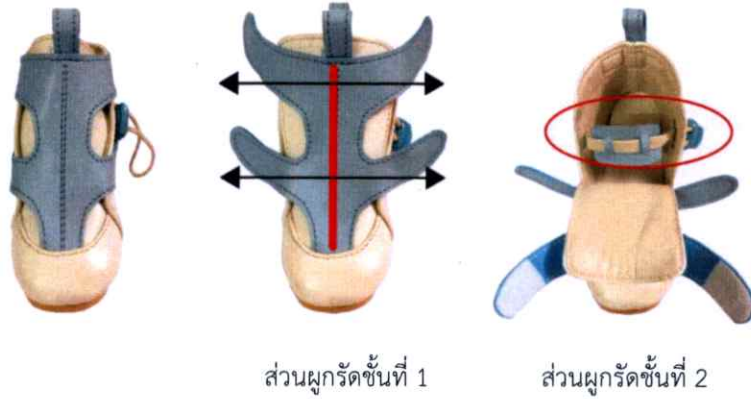
4.16 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในขั้นตอนต่อไป



ภาพที่ 4.16 ต้นแบบรองเท้าตัดรูปเท้า

รูปถ่ายโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

ผู้วิจัยคำนึงถึงสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดแผลกดทับคือ แรงกดและแรงเสียดทาน ลักษณะการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าจึงใช้การออกแบบส่วนผูกรัด 2 ชั้นเพื่อทำให้เกิดการผ่อนแรง ชั้นแรกออกแบบให้สอดคล้องกับแนวทางการกระจายแรงกดแบบสภาวะสมดุลโดยใช้วิธีการกระจายแรงเชิงตรง และชั้นที่สองออกแบบส่วนผูกรัดให้เกิดการผ่อนแรงจากแรงกดชั้นแรกเพื่อทำให้วิธีการผูกรัดทั้ง 2 ส่วน เกิดการเฉลี่ยแรงกดทั้งเท้าและจึงลดแรงกดไปที่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดอาการบาดเจ็บจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า ดังภาพที่ 4.17



ส่วนผู้กรัดชั้นที่ 1

ส่วนผู้กรัดชั้นที่ 2

ภาพที่ 4.17 รายละเอียดการออกแบบ

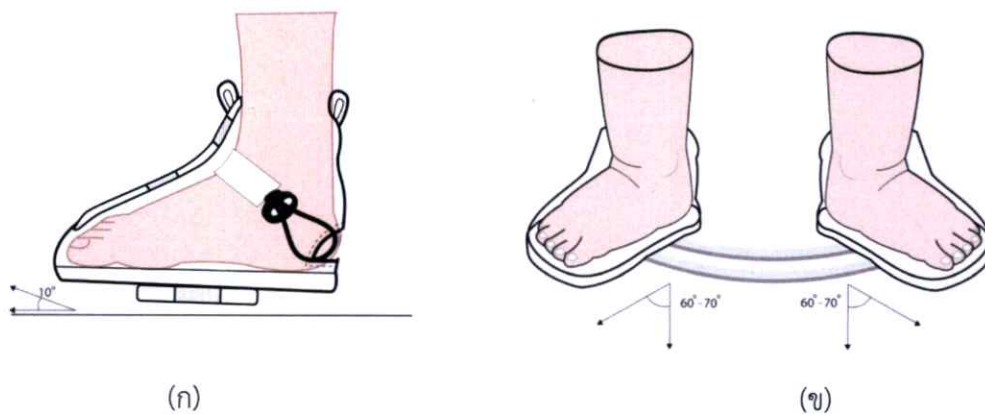
รูปถ่ายโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

ผู้วิจัยออกแบบเหล็กขวางด้วยการคำนึงถึงการสร้างรูปลักษณ์ใหม่ที่ลดความรู้สึกด้านลบโดนตรึงจงจำ สอดคล้องกับแนวคิดของ แวน (Vaes. 2012) ระบุว่าการสร้างความหมายใหม่ โดยการไม่ระบุตัวตนผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยใช้ข้อกำหนดการออกแบบทางการแพทย์เดิมแต่ปรับรูปลักษณ์ด้วยการใช้เส้นโค้งและลดทอนรายละเอียดรูปทรงเพื่อให้เกิดรูปลักษณ์ใหม่ ดังภาพที่ 4.18 และ ประกอบร่วมกับรองเท้าตัดรูป โดยจัดรองเท้าให้กระดกขึ้น 10 องศา ดังภาพที่ 4.19 (ก) และกางออกตามองศาที่แพทย์กำหนดข้างละ 60-70 องศา ดังภาพที่ 4.19 (ข)



ภาพที่ 4.18 ภาพร่างเหล็กขวางที่ผู้วิจัยออกแบบ

วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)



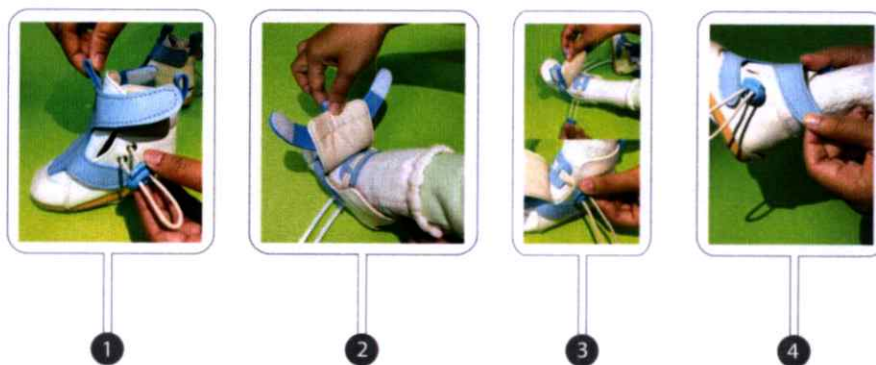
(ก)

(ข)

ภาพที่ 4.19 ขนาดของรองเท้าตัดรูปเท้าสำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกแบบแท้

(ก) หน้ากระดกขึ้น 10 องศา และ (ข) เท้ากางออกขณะสวมใส่ร่วมกับเหล็กขวาง 60-70 องศา

วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)



1

2

3

4

ปลดสายส่วนผูกรัด

สวมเท้าเข้าไปในรองเท้า

ปรับส่วนผูกรัดชั้นใน

ปรับส่วนผูกรัดชั้นนอก

ดึงหูรองเท้าทั้ง 2 ข้างให้กระชับ

ภาพที่ 4.20 วิธีการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

รูปถ่ายโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

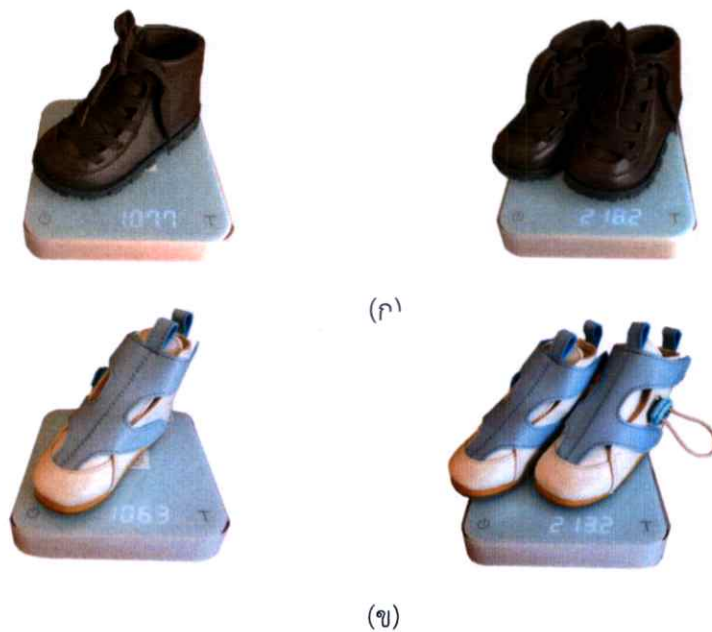
4.3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพรองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

4.3.1 ผลการทดสอบตรวจวัดประสิทธิภาพแรงกดจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

ผู้วิจัยผลิตรองเท้าต้นแบบวัดติดตามขนาดเท้ากลุ่มตัวอย่างเด็กปกติที่อยู่ในช่วงอายุแรกเกิด-4 ปี เพื่อทดสอบแรงกดจากเท้าเนื่องจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์แนะนำว่า

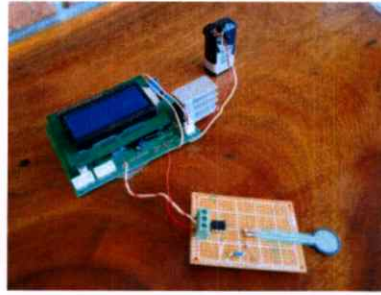
เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีสภาพเท้าใกล้เคียงกับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก กลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยเลือกคือ เพศชาย อายุ 1 ปี 5 เดือน จำนวน 1 คน และใช้วิธีทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการสวมใส่ระหว่าง รองเท้าตัดรูปเท้ารูปที่ผู้วิจัยออกแบบและรองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิมซึ่ง ผู้วิจัยเลือกรองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบผูกเชือกซึ่งเป็นแบบมาตรฐานที่ผลิตในสถานพยาบาลไทยและประสิทธิภาพด้านการใช้งาน ได้รับการยอมรับจากแพทย์ด้านศัลยศาสตร์กระดูกในการเลือกใช้รักษาผู้ป่วย

ผู้วิจัยทดสอบประสิทธิภาพโดยการชั่งน้ำหนักเปรียบเทียบระหว่างรองเท้าตัดรูปเท้าแบบเดิมและรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ ดังรูปภาพที่ 4.21 และทดสอบเปรียบเทียบแรงกดจากเท้าโดยอุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด (Force sensor) ตรวจวัดจากน้ำหนักกรงเท้าตัดรูปเท้าที่กระทำกับเท้าผู้สวมใส่ ดังภาพที่ 4.22 ภายใต้คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ภาพที่ 4.21 การชั่งน้ำหนักกรงเท้าตัดรูปเท้า (ก) รองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิม และ (ข) รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

รูปถ่ายโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)



ภาพที่ 4.22 อุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด (Force sensor)

รูปถ่ายโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

4.3.1.1 ส่วนที่ 1 ผลการชั่งน้ำหนักรองเท้าตัดรูปเท้า

รองเท้าตัดรูปเท้าใช้ขนาดเท้ากันทั้ง 2 คู่ในการทดสอบ ผู้วิจัยชั่งน้ำหนักรองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิมพบว่า รองเท้า 1 ข้าง น้ำหนักเฉลี่ยรวม 107.7 กรัม รองเท้า 2 ข้างซึ่งพร้อมกัน น้ำหนักเฉลี่ยรวม 218.2 กรัม และรองเท้าตัดรูปเท้าผู้วิจัยพัฒนาขึ้นพบว่า รองเท้า 1 ข้าง น้ำหนักเฉลี่ยรวม 106.3 กรัม รองเท้า 2 ข้างซึ่งพร้อมกัน น้ำหนักเฉลี่ยรวม 213.2 กรัม ดังแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ผลการชั่งน้ำหนักเปรียบเทียบระหว่างรองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิมและรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

รายการ	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)	
	รองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิม	รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ
รองเท้า 1 ข้าง	107.7	106.3
รองเท้า 2 ข้าง	218.2	213.2

4.3.1.2 ส่วนที่ 2 ผลการทดสอบแรงกดจากเท้า ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม

วิศวกรแพทย์ให้คำแนะนำว่า วิธีทดสอบแรงกดจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่มีช่วงอายุใกล้เคียงกับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกในการทดสอบแรงกดจากเท้า เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีสภาพเท้าใกล้เคียงกับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก โดยให้กลุ่มตัวอย่างสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิมและรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบและใช้อุปกรณ์ตรวจวัดแรงกดวัดค่าที่ได้จากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าทั้ง 2 คู่ เพื่อนำผลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ ดังภาพที่ 4.23



(ก)



(ข)

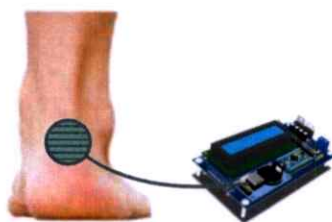
ภาพที่ 4.23 ทดสอบแรงกดจากเท้าโดยอุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด (Force sensor)

(ก) วัดแรงกดร่วมกับการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิม

และ (ข) วัดแรงกดร่วมกับการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

รูปถ่ายโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

วิธีทดสอบแรงกดจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า ติดตั้งอุปกรณ์วัดในตำแหน่งเท้าส่วนหลัง ดังภาพที่ 4.24 จากนั้นจึงใช้อุปกรณ์วัดแรงกดตรวจวัดค่าขณะกลุ่มตัวอย่างสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าตามลักษณะท่าทางรายการประเมินคือ นอน นั่ง ยืน ซึ่งเป็นลักษณะท่าทางที่เกิดขึ้นขณะผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า ข้อมูลความตระหนักและการพยาบาลในการป้องกันแผลกดทับ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2553) ระบุว่า ผลลัพธ์ที่ได้ค่าตัวเลขไม่ควรสูงกว่าค่ามาตรฐานของการเกิดแผลกดทับ 290 มิลลิเมตรปรอท ดังตารางที่ 4.13



ภาพที่ 4.24 ตำแหน่งวัดแรงกดโดยอุปกรณ์วัดแรงกดจากเท้า

วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบแรงกดจากเท้าโดยอุปกรณ์วัดแรงกด

รายการทดสอบ วัดแรงกดร่วมกับการสวมใส่รองเท้าตัด รูปเท้า	เวลา	ค่าเฉลี่ย (มิลลิเมตรปรอท)	
		รองเท้าตัดรูปเท้า รูปแบบเดิม	รองเท้าตัดรูปเท้า ที่ผู้วิจัยออกแบบ
นอน	0.5 วินาที	400-450	300-350
นั่ง	0.5 วินาที	300-320	100-120
ยืน	0.5 วินาที	300-320	100-120



ค่าตัวเลขเกินค่ามาตรฐาน 290 มิลลิเมตรปรอท

จากตารางดังกล่าวพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิมขณะทดสอบร่วมกับอุปกรณ์วัดแรงกด ใช้เวลาวัดค่ารายการละ 0.5 วินาที ท่านอน พบค่าเฉลี่ย 400-450 มิลลิเมตรปรอท ท่านั่ง พบค่าเฉลี่ย 200-220 มิลลิเมตรปรอท และท่านยืน พบค่าเฉลี่ย 300-320 มิลลิเมตรปรอท

รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบขณะทดสอบร่วมกับอุปกรณ์วัดแรงกด ใช้เวลาวัดค่ารายการละ 0.5 วินาที ท่านอน พบค่าเฉลี่ย 300-350 มิลลิเมตรปรอท ท่านั่ง พบค่าเฉลี่ย 100-120 มิลลิเมตรปรอท และท่านยืน พบค่าเฉลี่ย 100-120 มิลลิเมตรปรอท

จากการวัดค่าเฉลี่ยแรงกดรองเท้าทั้ง 2 คู่สรุปได้ว่า รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบพบค่าเฉลี่ยแรงกดอยู่ในเกณฑ์ปกติสองรายการคือ ท่านั่งและท่านยืนส่วนท่านอนพบค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่ามาตรฐาน 300-350 มิลลิเมตรปรอท ซึ่งเกิดจากลักษณะท่าทางการนอนเท้าผู้สวมใส่กดทับรองเท้าตัดรูปเท้าทำให้เกิดแรงกดเพิ่มขึ้นจากปกติ ส่วนรองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิมพบค่าเฉลี่ยแรงกดอยู่ในเกณฑ์สูงกว่าค่ามาตรฐานการเกิดผลกดทับ และค่าเฉลี่ยแรงกดสูงกว่ารองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

4.3.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพรองเท้าตัดรูปเท้า

ผู้วิจัยผลิตต้นแบบรองเท้าตัดรูปเท้าและให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านศัลยศาสตร์กระดูกและข้อในเด็ก 1 ท่าน ที่มีประสบการณ์การรักษาโรคเท้าปุกตามกระบวนการบนเซนติมากกว่า 10 ปี ประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานครั้งสุดท้าย ในรูปแบบประเมินค่า 4 ระดับ ดังตารางที่ 4.13 โดยรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะถูกนำไปทดสอบการใช้งานกับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกในลำดับต่อไป

ตารางที่ 4.14 ผลการประเมินประสิทธิภาพรองเท้าตัดรูปเท้าโดยผู้เชี่ยวชาญด้านศัลยศาสตร์กระดูก และข้อในเด็ก

รายการประเมิน เรื่องการออกแบบที่สอดคล้องกับ กระบวนการรักษาพอนเซนติ	ระดับความคิดเห็น	ระดับ
1. การป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า		
1.1 ลักษณะและวิธีการลงน้ำหนักบริเวณสายรัดรองเท้าช่วยกระจายแรงกดอย่างสมดุล	4	ดีมาก
1.2 ลักษณะการรัดจากสายรัดรองเท้าสร้างแรงดึงทำให้เท้ากระชับกับรองเท้าไม่หลุดจากกันโดยง่าย	4	ดีมาก
1.3 การระบายอากาศเพื่อลดความชื้น	2	ปานกลาง
2. การออกแบบที่สอดคล้องกับเกณฑ์รักษาแบบพอนเซนติ		
2.1 ขนาด สัดส่วนรองเท้าสอดคล้องกับสรีระเท้าผู้สวมใส่	4	ดีมาก
2.2 ตำแหน่งช่องการมองเห็นสร้างการรับรู้ได้ชัดเจนเพื่อตรวจสอบสภาพเท้าผู้ป่วยเด็กขณะสวมใส่	4	ดีมาก
2.3 ขนาดช่องการมองเห็นสร้างการรับรู้ได้ชัดเจนเพื่อตรวจสอบสภาพเท้าผู้ป่วยเด็กขณะสวมใส่	4	ดีมาก
2.4 องศาที่กำหนดในรองเท้าทำให้เท้าผู้ป่วยอยู่ในท่าทางที่แพทย์คัดเบื้องต้น		
-เท้ากาง 60°-70° องศา ขณะสวมใส่ร่วมกับเหล็กขวาง	4	ดีมาก
-เท้ากระดก 10°-20° องศา	4	ดีมาก
3. การออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้า		
3.1 รูปลักษณ์รองเท้าตัดรูปเท้า		
-ลดความรู้สึกด้านลบในการสวมใส่ ทำให้ดูไม่แปลกและแตกต่างจากบุคคลทั่วไป	4	ดีมาก
-กลมกลืนกับร่างกายผู้สวมใส่	3	ดี
3.2 ส่วนประกอบรองเท้า		
-รองเท้าส่วนบน (ส่วนหุ้มหลังเท้า) ออกแบบรูปทรงหุ้มข้อโอบอุ้มรองรับเท้าสร้างความกระชับ	4	ดีมาก
-รองเท้าส่วนล่าง (ส่วนพื้นรองเท้า) พื้นรองเท้าสอดคล้องด้านการสวมใส่ร่วมกับเหล็กขวาง	4	ดีมาก
-ส่วนผู้รัดรองเท้าใช้งานสะดวกขั้นตอนไม่ซับซ้อน	3	ดี
4. วัสดุที่ใช้ในการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้า		
4.1 วัสดุพื้นผิวภายนอกของเท้ามีลักษณะแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน	4	ดีมาก
4.2 วัสดุพื้นผิวภายในรองเท้ามีลักษณะนุ่มรองรับแรงกระแทกและแรงเสียดทานได้ดี	3	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	3.67	ดีมาก

ผู้วิจัยสรุปผลประเมินประสิทธิภาพรองเท้าตัดรูปเท้าประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้าน ศัลยศาสตร์กระดูกและข้อในเด็ก จากตารางที่ 4.13 โดยแบ่งสรุปผลเป็น 4 ส่วนคือ

1) การป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าคือ ลักษณะและวิธีการลง น้ำหนักบริเวณสายรัดรองเท้าช่วยกระจายแรงกดอย่างสมดุล ระดับความคิดเห็น 4 อยู่ในเกณฑ์ เหมาะสมมาก ลักษณะการรัดจากสายรัดรองเท้าสร้างแรงดึงทำให้เท้ากระชับกับรองเท้าไม่หลุดจาก กันโดยง่าย ระดับความคิดเห็น 4 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก และการระบายอากาศเพื่อลดความชื้น ระดับความคิดเห็น 2 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมน้อย

2) การออกแบบที่สอดคล้องกับเกณฑ์รักษาแบบพอนเซนติคือ ขนาด สัดส่วน รองเท้าสอดคล้องกับสรีระเท้าผู้สวมใส่ ระดับความคิดเห็น 4 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก ตำแหน่งช่อง การมองเห็นสร้างการรับรู้ได้ชัดเจนเพื่อตรวจสอบสภาพเท้าผู้ป่วยเด็กขณะสวมใส่ ระดับความคิดเห็น 4 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก ขนาดช่องการมองเห็นสร้างการรับรู้ได้ชัดเจนเพื่อตรวจสอบสภาพเท้าผู้ป่วยเด็ก ขณะสวมใส่ ระดับความคิดเห็น 4 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก

องศาที่กำหนดในรองเท้าทำให้เท้าผู้ป่วยอยู่ในท่าทางที่แพทย์ตัดเบื้องต้น เท้ากาง 60°-70° องศา ขณะสวมใส่ร่วมกับเหล็กขวาง ระดับความคิดเห็น 4 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก เท้า กระดก 10°-20° องศา ระดับความคิดเห็น 4 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก

3) การออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าคือ รูปลักษณ์รองเท้าตัดรูปเท้า ลดความรู้สึกด้าน ลบในการสวมใส่ ทำให้ดูไม่แปลกและแตกต่างจากบุคคลทั่วไประดับความคิดเห็น 4 อยู่ในเกณฑ์ เหมาะสมมากและกลมกลืนกับร่างกายผู้สวมใส่ ระดับความคิดเห็น 3 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมปานกลาง

ส่วนประกอบรองเท้า รองเท้าส่วนบน (ส่วนหุ้มหลังเท้า) ออกแบบรูปทรงหุ้มข้อโอบ อุ้มรองรับเท้าสร้างความกระชับ ระดับความคิดเห็น 4 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก รองเท้าส่วนล่าง (ส่วนพื้นรองเท้า) พื้นรองเท้าสอดคล้องด้านการสวมใส่ร่วมกับเหล็กขวาง ระดับความคิดเห็น 4 อยู่ใน เกณฑ์เหมาะสมมาก และส่วนผู้รัดรองเท้าใช้งานสะดวกขั้นตอนไม่ซับซ้อน ระดับความคิดเห็น 3 อยู่ ในเกณฑ์เหมาะสมปานกลาง

4) วัสดุที่ใช้ในการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้าคือ วัสดุพื้นผิวภายนอกรองเท้ามีลักษณะ แข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน ระดับความคิดเห็น 4 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก และวัสดุพื้นผิวภายใน รองเท้ามีลักษณะนุ่มรองรับแรงกระแทกและแรงเสียดทานได้ดีระดับความคิดเห็น 3 อยู่ในเกณฑ์ เหมาะสมปานกลาง

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านศัลยศาสตร์กระดูกและข้อในเด็กให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมดังนี้ รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบมีส่วนผู้รัดที่กระจายแรงกดทับเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยทำให้ตัว

ผลิตภัณฑ์ลดแรงกด แรงเสียดทานต่อการเกิดแผลกดทับได้ การลงน้ำหนักแรงกดถูกต้องตามหลักกายศาสตร์การรัดเท้าเพื่อให้กระดูกเท้าเรียงตัวในท่าที่แพทย์ใส่ฝือก รองเท้าออกแบบสอดคล้องกับข้อกำหนดการออกแบบและใช้รักษาผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกได้จริง รองเท้ายังดีปัญหาเรื่องการเลือกวัสดุที่ไม่สอดคล้องกับสภาพอากาศในประเทศไทยที่ร้อนชื้นทำให้ผิวหนังผู้ป่วยไวต่อการระบายความร้อน วิธีการผูกมัดสามารถผ่อนแรงรัดได้ดีแต่ไม่สอดคล้องกับความสะดวกต่อการใช้งาน

4.3.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ผู้วิจัยเลือกสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก จำนวน 3 คน ผู้ป่วยคนที่ 1 อายุ 9 เดือน ผู้ป่วยคนที่ 2 อายุ 8 เดือน และผู้ป่วยคนที่ 3 อายุ 1 ปี 7 เดือน ตามลำดับ ระดับอาการคือ ผู้ป่วยโรคเท้าปุกแบบแท้และรักษาด้วยการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

การทดสอบประสิทธิภาพผู้วิจัยให้ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเป็นเวลา 1 ชั่วโมง และสังเกตผู้ป่วยตามรายการทดสอบแบบการประเมินทางสรีระวิทยาและพฤติกรรมที่แสดงออกขณะมีความปวด (biobehavioral pain inventory) ของพยาบาลเวชปฏิบัติสำหรับการประเมินผู้ป่วยที่ไม่สามารถสื่อสารได้ เนื่องจากผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกอยู่ในช่วงวัยที่ไม่สามารถสื่อสารความต้องการออกมาเป็นคำพูดแต่ผู้ป่วยสามารถใช้ภาษากายในการสื่อสารแทน เช่น สะบัดมือ สะบัดเท้า ถีบเท้า เป็นต้น การใช้รายการทดสอบดังกล่าวจึงเปรียบเสมือนคำตอบจากผู้ป่วย เมื่อครบกำหนดเวลาสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า 30 นาทีแรก กำหนดให้ผู้ป่วยเด็กถอดรองเท้าออกเพื่อพักเท้า และสังเกตผิวหนังเท้าทั้ง 2 ข้าง และ 30 นาทีต่อมากระทำเช่นเดียวกับการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าในช่วงแรก

ผู้วิจัยทดสอบผู้ป่วยทั้ง 3 คน เป็นรายบุคคล 2 ครั้ง ตามรายการทดสอบเบื้องต้นในวันและช่วงเวลาต่างกัน ครั้งแรกทดสอบร่วมกับรองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิมคือ รองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบผูกเชือกซึ่งปัจจุบันผู้ป่วยทั้ง 3 คน ใช้เพื่อรักษาอาการ ครั้งที่สองทดสอบร่วมกับรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ จากผลการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้ป่วยและผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกผู้วิจัยสรุปผลการเปรียบเทียบการทดสอบประสิทธิภาพในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ผลการเปรียบเทียบการทดสอบประสิทธิภาพการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าระหว่าง
รองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิมและรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

เงื่อนไข		เวลา 30 นาที (ครั้งแรก)						เวลา 30 นาที (ครั้งหลัง)					
		คนที่ 1		คนที่ 2		คนที่ 3		คนที่ 1		คนที่ 2		คนที่ 3	
		เดิม	ใหม่	เดิม	ใหม่	เดิม	ใหม่	เดิม	ใหม่	เดิม	ใหม่	เดิม	ใหม่
1.การ รองเท้า	ไม่รองเท้า	✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓
	รองเท้าแต่ตอบสนองต่อการสัมผัส			✓	✓	✓	✓			✓			
	รองเท้าไม่ตอบสนองต่อการสัมผัส												
2.การ เคลื่อนไหว	เคลื่อนไหวได้ดี	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	กระสับกระส่าย หงุดหงิด												
	ไม่เคลื่อนไหว												
3.การร้อง ถาม	สงบ หลับ	✓	✓					✓	✓				
	ปานกลาง									✓	✓	✓	✓
	อาการที่ควบคุมไม่อยู่ เช่น ร้องไห้			✓	✓	✓	✓						
4.ท่านอน	พลิกไป พลิกมาได้ดี	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	นอนพับขา												
	ตัวอง มือซุกอยู่ระหว่างขาหนีบ												
5.แรงเสียดทานที่กระทำต่อตำแหน่งผิวหนังเท้า													
5.1 ผิวหนัง เท้าด้าน นอก	ไม่แสดง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	รอยแดงที่ผิวหนังและสีผิวเข้มขึ้น												
	แผลลักษณะถลอกและเป็นตุ่มน้ำ												
5.2 ผิวหนัง เท้าด้านใน	ไม่แสดง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	รอยแดงที่ผิวหนังและสีผิวเข้มขึ้น												
	แผลลักษณะถลอกและเป็นตุ่มน้ำ												
5.3 ผิวหนัง เท้า	ไม่แสดง	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓		
	รอยแดงที่ผิวหนังและสีผิวเข้มขึ้น			✓		✓				✓		✓	✓
	แผลลักษณะถลอกและเป็นตุ่มน้ำ												
5.4 ผิวหนัง เท้าส่วน หลัง	ไม่แสดง	✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓
	รอยแดงที่ผิวหนังและสีผิวเข้มขึ้น			✓		✓		✓		✓		✓	
	แผลลักษณะถลอกและเป็นตุ่มน้ำ												

จากตารางที่ 4.15 ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลการทดสอบประสิทธิภาพการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าสำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกโดยแบ่งสรุปผลเป็น 3 ส่วนคือ

4.3.3.1 ผลการสังเกตผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิม

1) ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า 30 นาที (ครั้งแรก)

ผู้ป่วยคนที่ 1 พบว่า ผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าในบ้านพักอาศัยขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าผู้ป่วยให้ความร่วมมือดีมากและไม่พบอาการร้องไห้ ร้องกวน ผู้ป่วยทรงตัวบนรองเท้าตัดรูปเท้า เคลื่อนไหว ยืน นั่งและนอนได้ดี

ผู้ป่วยคนที่ 2 พบว่า ผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าในบ้านพักอาศัยขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าผู้ป่วยร้องไห้และแสดงอาการยกมือ สะบัดเท้า ผู้ป่วยต่อต้านการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า ผู้ปกครองต้องคอยหลอกล่อโดยการอุ้มและขบเคี้ยวเล่น เมื่อผู้ป่วยยอมสวมใส่รองเท้าทรงตัวบนรองเท้าตัดรูปเท้าร่วมกับอาการร้องไห้เพียงเล็กน้อย

ผู้ป่วยคนที่ 3 พบว่า ผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าในบ้านพักอาศัยขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าผู้ป่วยร้องไห้ ร้องกวน ผู้ป่วยพยายามถีบและปิดรองเท้าตัดรูปเท้าออก เมื่อผู้ป่วยยอมสวมใส่รองเท้าทรงตัวบนรองเท้าตัดรูปเท้า เคลื่อนไหว ยืนและนั่งได้ดี

2) ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า 30 นาที (ครึ่งหลัง)

ผู้ป่วยคนที่ 1 พบว่า ผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าในบ้านพักอาศัยขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าผู้ป่วยให้ความร่วมมือดีมากและไม่พบอาการร้องไห้ ร้องกวน และทรงตัวบนรองเท้าตัดรูปเท้าเคลื่อนไหว ยืน นั่งและนอนได้ดี

ผู้ป่วยคนที่ 2 พบว่า ผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าในบ้านพักอาศัยขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าผู้ป่วยร้องไห้ ร้องกวน พยายามถีบและปิดรองเท้าตัดรูปเท้าออก เมื่อผู้ป่วยยอมสวมใส่รองเท้าทรงตัวบนรองเท้าตัดรูปเท้า เคลื่อนไหว ยืนและนั่งได้ดี

ผู้ป่วยคนที่ 3 พบว่า ผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าในบ้านพักอาศัยขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าผู้ป่วยไม่มีอาการร้องไห้ แต่ร้องกวนและพยายามพูดคำสั้นๆ เช่น ไม่ๆ ออกๆ ไม่เอา เป็นต้น เมื่อผู้ป่วยยอมสวมใส่รองเท้าทรงตัว ยืนและนั่งได้ดี

ช่วงแรกในการสวมใส่ผู้ป่วยจึงแสดงอาการร้องไห้แต่ยังทรงตัวบนรองเท้าตัดรูปเท้าเคลื่อนไหว ยืน นั่งและนอนได้ดี อาการร้องไห้และร้องกวนพบในช่วงเริ่มต้นในการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าและปรากฏในระยะเวลาประมาณ 10-15 นาที ผู้วิจัยจึงตีความอาการร้องไห้นั้นมาจากความรำคาญและเจ็บเท้าขณะสวมใส่ สอดคล้องจากภาพที่ผู้วิจัยบันทึกไว้ จากภาพที่ 4.22 ปรากฏภาพเท้าเปล่าจากช่วงพักเท้า 30 นาที (ครั้งแรก) พบผู้ป่วยคนที่ 2 และ 3 มีรอยแดงจากการสวมใส่รองเท้า ปรากฏในตำแหน่งผิวหลังเท้าและผิวเท้าส่วนหลัง ผู้ปกครองจึงพักเท้าผู้ป่วยเป็นเวลา 30 นาทีและหลังจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าช่วง 30 นาที (ครึ่งหลัง) พบผู้ป่วยทุกคนปรากฏรอยแดงในตำแหน่งผิวเท้าส่วนหลัง และผู้ป่วยคนที่ 2 และ 3 ปรากฏรอยแดงในตำแหน่งผิวเท้าส่วนหลัง



(ก)

(ข)

(ค)

ภาพที่ 4.25 หลังจากผู้ป่วยทดสอบการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิม

(ก) ผู้ป่วยคนที่ 1 ปรากฏรอยแดงในตำแหน่งผิวหนังเท้าส่วนหลัง

(ข) ผู้ป่วยคนที่ 2 ปรากฏรอยแดงในตำแหน่งผิวหนังหลังเท้าและผิวหนังเท้าส่วนหลัง

(ค) ผู้ป่วยคนที่ 3 ปรากฏรอยแดงในตำแหน่งผิวหนังหลังเท้าและผิวหนังเท้าส่วนหลัง

รูปถ่ายโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

4.3.3.2 ผลการสังเกตผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

1) ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า 30 นาที (ครั้งแรก)

ผู้ป่วยคนที่ 1 พบว่า ผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าในบ้านพักอาศัยขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าผู้ป่วยให้ความร่วมมือดีมากและไม่พบอาการร้องไห้ ร้องกวน ผู้ป่วยทรงตัวบนรองเท้าตัดรูปเท้า ยืน นั่งและนอนได้ดี

ผู้ป่วยคนที่ 2 พบว่า ผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าในบ้านพักอาศัยขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าผู้ป่วยร้องไห้ เมื่อผู้ป่วยหยุดร้องและยอมสวมใส่ผู้ป่วยแสดงอาการรำคาญด้วยการปีดรองเท้าตัดรูปเท้าออก ผู้ป่วยทรงตัวบนรองเท้าตัดรูปเท้า ยืน นั่งและนอนได้ดี ร่วมกับอาการร้องกวนเพียงเล็กน้อย

ผู้ป่วยคนที่ 3 พบว่า ผู้ป่วยร้องไห้ไม่ยอมสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า ผู้ปกครองจึงพาผู้ป่วยออกไปสวนสาธารณะเพื่อกระตุ้นให้ผู้ป่วยอยากสวมใส่รองเท้า เมื่อผู้ป่วยยอมสวมใส่พบว่าทรงตัวบนรองเท้าตัดรูปเท้า ยืน นั่งและนอนได้ดี

2) ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า 30 นาที (ครั้งหลัง)

ผู้ป่วยคนที่ 1 ผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าในบ้านพักอาศัยขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าผู้ป่วยให้ความร่วมมือดีมากและไม่พบอาการร้องไห้ ร้องกวน ผู้ป่วยยังตอบสนองต่อการ

เคลื่อนไหว ยืน นั่งและนอนได้ดี ผู้วิจัยจับเวลาการสวมใส่ 30 นาทีและถอดรองเท้าตัดรูปเท้าออกเพื่อ
 พักเท้าและสังเกตผิวหนังผู้ป่วยไม่พบความผิดปกติตามตำแหน่งเท้าที่กำหนดในรายการประเมิน

ผู้ป่วยคนที่ 2 ผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าในบ้านพักอาศัยขณะสวมใส่รองเท้าตัด
 รูปเท้าผู้ป่วยให้ความร่วมมือมากขึ้นกว่าช่วง 30 นาที (ครั้งแรก) และไม่พบอาการร้องไห้ แต่ยังร้อง
 กวนเป็นระยะและทรงตัวบนรองเท้าตัดรูปเท้า ยืน นั่งและนอนได้ดี

ผู้ป่วยคนที่ 3 ผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าในสวนสาธารณะขณะสวมใส่รองเท้าตัด
 รูปเท้าผู้ป่วยให้ความร่วมมือมากขึ้นกว่าช่วง 30 นาที (ครั้งแรก) และไม่พบอาการร้องไห้ แต่ยังร้อง
 กวนเป็นระยะ และทรงตัวบนรองเท้าตัดรูปเท้า ยืน นั่งและนอนได้ดี



ภาพที่ 4.26 ผู้ป่วยทั้ง 3 คน สวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ
 รูปถ่ายโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

อาการร้องไห้และร้องกวนพบในช่วงเริ่มต้นในการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า อาการ
 ร้องไห้นั้นผู้วิจัยตีความได้ว่าผู้ป่วยรู้สึกรำคาญ อึดอัดจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า ผู้วิจัยและ
 ผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าบุ๋กใช้เวลารอให้ผู้ป่วยพร้อมในการสวมใส่โดยใช้เวลาประมาณ 10-15
 นาที เมื่อผู้ป่วยยอมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าไม่ปรากฏอาการร้องไห้ แต่ปรากฏอาการร้องกวนส่งเสียงด้วย
 คำสั้นๆแทน หลังจากครบกำหนดเวลาการสวมใส่รองเท้าช่วง 30 นาที (ครั้งแรก) ผู้วิจัยถอดรองเท้า
 ผู้ป่วยเพื่อพักเท้าและสังเกตผิวหนังเท้าผู้ป่วยแต่ไม่พบอาการผิดปกติ และหลังจากการสวมใส่รองเท้า
 ตัดรูปเท้าช่วง 30 นาที (ครั้งหลัง) พบผู้ป่วยคนที่ 3 ปรากฏรอยแดงในตำแหน่งผิวหนังเท้า
 ดังภาพที่ 4.27



ภาพที่ 4.27 หลังจากผู้ป่วยทดสอบการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ
ผู้ป่วยคนที่ 3 ปรากฏรอยแดงในตำแหน่งผิวหนังหลังเท้า
รูปถ่ายโดย: กมลชนก ธนวนศ์ทองดี (2560)

ตารางที่ 4.16 ผลการเปรียบเทียบผลข้างเคียงด้านกายภาพจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า
รูปแบบเดิมและรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

รองเท้าตัดรูปเท้า		เวลา 30 นาที (ครั้งแรก)	เวลา 30 นาที (ครั้งหลัง)
รูปแบบเดิม	ผู้ป่วยคนที่ 1		
	ผู้ป่วยคนที่ 2		
	ผู้ป่วยคนที่ 3		
ผู้วิจัยออกแบบ	ผู้ป่วยคนที่ 1		
	ผู้ป่วยคนที่ 2		
	ผู้ป่วยคนที่ 3		

ผิวหนังเท้าด้านนอก

ผิวหนังเท้าด้านใน

ผิวหนังหลังเท้า

ผิวหนังเท้าส่วนหลัง

จากตารางที่ 4.16 สรุปการเปรียบเทียบการทดสอบประสิทธิภาพการสวมใส่รองเท้า
ตัดรูปเท้า ผู้วิจัยพบว่ารองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบไม่สามารถป้องกันแผลกดทับได้ทั้งหมดแต่

ช่วยลดการเกิดแผลกดทับได้มากกว่ารองเท้ารูปแบบเท้ารูปแบบเดิม สังเกตได้จากผลการวิเคราะห์ การทดสอบการสวมใส่รองเท้ารูปแบบเท้ารูปแบบเดิม ผู้ป่วยทุกคนได้ทดสอบการสวมใส่เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ผู้ป่วยทุกคนเกิดรอยแดงในตำแหน่งผิวหนังหลังเท้าและผู้ป่วยคนที่ 2 และ 3 ปรากฏรอยแดง ในตำแหน่งนิ้วเท้าส่วนหลัง แต่ผลการสังเกตการทดสอบการสวมใส่รองเท้ารูปแบบเท้ารูปแบบที่ผู้วิจัย ออกแบบ พบผู้ป่วยเพียงหนึ่งรายปรากฏรอยแดงในตำแหน่งนิ้วเท้าส่วนหลัง

4.4 ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ผู้วิจัยให้ผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกจำนวน 3 ท่าน ประเมินความพึงพอใจ หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ ในรูปแบบการ ประเมินค่า 5 ระดับ ดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็ก

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย \bar{x}	S.D.	แปลผล
	5 n (%)	4 n (%)	3 n (%)	2 n (%)	1 n (%)			
1. การป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า								
1.1 ลักษณะและวิธีการลงน้ำหนักบริเวณสายรัด รองเท้าช่วยกระจายแรงกดอย่างสมดุล	3 (100%)	-	-	-	-	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 ลักษณะการรัดจากสายรัดรองเท้าสร้างแรง ดึงทำให้เท้ากระชับกับรองเท้าไม่หลุดจากกัน โดยง่าย	3 (100%)	-	-	-	-	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 การระบายอากาศเพื่อลดความชื้น	-	1 (33.3%)	2 (66.7%)	-	-	3.33	0.58	ปาน กลาง
2. การออกแบบที่สอดคล้องกับเกณฑ์รักษาแบบพอนเซนติ								
2.1 รูปร่าง รูปทรงรองเท้าโอบริบเท้าสร้างความ กระชับ	-	3 (100%)	-	-	-	4.00	0.00	ดี
2.2 ขนาด สัดส่วนรองเท้าสอดคล้องกับสรีระเท้า ผู้สวมใส่	3 (100%)	-	-	-	-	5.00	0.58	ดีมาก
2.3 ตำแหน่งช่องการมองเห็นสร้างการรับรู้ได้ ชัดเจนเพื่อตรวจสอบสภาพเท้าผู้ป่วยเด็กขณะสวมใส่	3 (100%)	-	-	-	-	5.00	0.00	ดีมาก
2.4 ขนาดช่องการมองเห็นสร้างการรับรู้ได้ ชัดเจนเพื่อตรวจสอบสภาพเท้าผู้ป่วยเด็กขณะสวมใส่	-	2 (66.7%)	1 (33.3%)	-	-	3.67	0.58	ดี
2.5 อนาคตที่กำหนดในรองเท้าทำให้เท้าผู้ป่วยอยู่ ในท่าทางที่แพทย์ดีดเบื้องต้น	3 (100%)	-	-	-	-	5.00	0.00	ดีมาก

ตารางที่ 4.17 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย \bar{x}	S.D.	แปลผล
	5 n (%)	4 n (%)	3 n (%)	2 n (%)	1 n (%)			
3. รูปลักษณ์รองเท้าตัดรูปเท้า								
3.1 ลดความรู้สึกด้านลบในการสวมใส่ ทำให้ดูไม่แปลกและแตกต่างจากบุคคลทั่วไป	3 (100%)	-	-	-	-	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 กลมกลืนกับร่างกายผู้สวมใส่	-	2 (66.7%)	1 (33.3%)	-	-	3.67	0.58	ดี
3.3 สีสีนเหมาะสมกับผู้สวมใส่	3 (100%)	-	-	-	-	5.00	0.00	ดีมาก
4. การใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า								
4.1 การออกแบบที่สอดคล้องกับประโยชน์การใช้งาน								
- ความเข้าใจในวิธีการใช้สายรัดรองเท้า	-	-	3 (100%)	-	-	3.00	0.00	ปานกลาง
- ความเข้าใจในวิธีถอดรองเท้า	3 (100%)	-	-	-	-	5.00	0.00	ดีมาก
- ขั้นตอนการสวมใส่รองเท้าใช้เวลาไม่นาน	-	2 (66.7%)	1 (33.3%)	-	-	3.67	0.58	ดี
- ขั้นตอนการถอดรองเท้าใช้เวลาไม่นาน	3 (100%)	-	-	-	-	5.00	0.00	ดีมาก
4.2 การออกแบบที่สอดคล้องกับท่าทางการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน								
- นอน	3 (100%)	-	-	-	-	5.00	0.00	ดีมาก
- นั่ง	3 (100%)	-	-	-	-	5.00	0.00	ดีมาก
- ยืน	2 (66.7%)	1 (33.3%)	-	-	-	4.67	0.58	ดีมาก
5. วัสดุที่ใช้ในการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้า								
5.1 วัสดุพื้นผิวภายนอกของรองเท้ามีลักษณะแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน	3 (100%)	-	-	-	-	5.00	0.00	ดีมาก
5.2 วัสดุพื้นผิวภายในรองเท้ามีลักษณะนุ่มรองรับแรงกระแทกและแรงเสียดทานได้ดี	1 (33.3%)	2 (66.7%)	-	-	-	4.33	0.58	ดีมาก
5.3 การทำความสะอาดและบำรุงรักษาได้ง่าย	3 (100%)	-	-	-	-	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด						4.38	0.78	ดีมาก

ผู้วิจัยสรุปผลความพึงพอใจของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกดังตารางที่ 4.16 โดยแบ่งสรุปผลเป็น 4 ส่วนคือ

1) การป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า ลักษณะและวิธีการลงน้ำหนักบริเวณสายรัดรองเท้าช่วยกระจายแรงกดอย่างสมดุล ค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ลักษณะการรัดจากสายรัดรองเท้าสร้างแรงดึงทำให้เท้ากระชับกับรองเท้าไม่หลุดจากกันโดยง่าย ค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก และการระบายอากาศเพื่อลดความชื้น ค่าเฉลี่ย 3.33 อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

2) การออกแบบที่สอดคล้องกับเกณฑ์รักษาแบบพอนเซนติ รูปร่าง รูปทรงรองเท้า โอบรับเท้าสร้างความกระชับ ค่าเฉลี่ย 4.00 อยู่ในเกณฑ์ดี ขนาดและสัดส่วนรองเท้าสอดคล้องกับสรีระเท้าผู้สวมใส่ ค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ตำแหน่งช่องการมองเห็นสร้างการรับรู้ได้ชัดเจนเพื่อตรวจสอบสภาพเท้าผู้ป่วยเด็กขณะสวมใส่ ค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ขนาดช่องการมองเห็นสร้างการรับรู้ได้ชัดเจนเพื่อตรวจสอบสภาพเท้าผู้ป่วยเด็กขณะสวมใส่ ค่าเฉลี่ย 3.67 อยู่ในเกณฑ์ดี และองศาที่กำหนดในรองเท้าทำให้เท้าผู้ป่วยอยู่ในท่าทางที่แพทย์ตัดเบี่ยงต้น ค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

3) รูปลักษณ์รองเท้าตัดรูปเท้า ลดความรู้สึกด้านลบในการสวมใส่ ทำให้ดูไม่แปลกและแตกต่างจากบุคคลทั่วไป ค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก กลมกลืนกับร่างกายผู้สวมใส่ ค่าเฉลี่ย 3.67 อยู่ในเกณฑ์ดีและสีสันทันเหมาะสมควรกับผู้สวมใส่ ค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

4) การใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า การออกแบบที่สอดคล้องกับประโยชน์การใช้งานด้านความเข้าใจในวิธีการใช้สายรัดรองเท้า ค่าเฉลี่ย 3.00 อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ความเข้าใจในวิธีถอดรองเท้า ค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ขั้นตอนการสวมใส่รองเท้าใช้เวลาไม่นาน ค่าเฉลี่ย 3.67 อยู่ในเกณฑ์ดี ขั้นตอนการถอดรองเท้าใช้เวลาไม่นาน ค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

การออกแบบที่สอดคล้องกับท่าทางการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน นอน ค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก นั่ง ค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก และยืน 4.67 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

5) วัสดุที่ใช้ในการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้า วัสดุพื้นผิวภายนอกรองเท้ามีลักษณะแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน ค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก วัสดุพื้นผิวภายในรองเท้ามีลักษณะนุ่มรองรับแรงกระแทกและแรงเสียดทานได้ดี 4.33 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก และการทำความสะอาดและบำรุงรักษาได้ง่าย 5.00 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

สรุปการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าของผู้ปกครองทั้ง 3 ท่าน พบว่าการป้องกันแผลกดทับอาจทำได้ทั้งหมดแต่ช่วยให้แผลกดทับลดลงได้ รูปลักษณ์เหมาะสมกับผู้ป่วยเด็กและมีเรื่องราวในการออกแบบที่น่าสนใจ วัสดุที่ใช้ผลิตโครงรองเท้าแข็งแรงดี แต่ภายในควรเพิ่มความหนาเพื่อรองรับเท้าผู้ป่วยให้มากขึ้น ลำดับสุดท้ายวิธีการใช้งานซับซ้อนมากขึ้น ผู้ปกครองต้องใช้เวลาในการศึกษาวิธีการใช้งานเพื่อสร้างประสบการณ์การใช้งานก่อน จากคำแนะนำดังกล่าว ผู้วิจัยสามารถนำข้อเสนอไปปรับปรุงพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าได้ต่อไปในอนาคต เพื่อให้เกิดรูปแบบที่สมบูรณ์และเกิดผลดีในการรักษาโรคเท้าปุกต่อไป

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยสรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ วิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกดังนี้

5.1 สรุปผล

ผู้วิจัยสรุปผลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 คือเพื่อออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

5.1.1.1 ขั้นตอนการศึกษาความต้องการของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกที่มีต่อการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า

ผู้วิจัยลงพื้นที่ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก อายุระหว่าง 2 เดือน-4 ปี อย่างไรก็ตามผู้ป่วยช่วงอายุดังกล่าวไม่สามารถให้ข้อมูลโดยสื่อสารทางคำพูดกับผู้วิจัยได้จึงต้องอาศัยผู้ปกครองที่มีความใกล้ชิดกับผู้ป่วยเป็นผู้ให้ข้อมูลเนื่องจากเป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อการใช้งานด้านการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า โดยมีกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งหมดจำนวน 9 คน สัมภาษณ์ด้วยคำถามแยกเป็นประเด็นหลัก ประเด็นย่อยเพื่อกำหนดเนื้อหาออกเป็น 4 ประเด็น คือ สภาพปัญหาและผลกระทบจากการใช้งาน การใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า รูปลักษณ์รองเท้าตัดรูปเท้า และวัสดุผลิตรองเท้า

ผู้วิจัยสรุปผลที่ได้รับในแต่ละประเด็นดังนี้

1) สภาพปัญหาและผลกระทบจากการใช้งานคือ ระยะเวลาในการรักษาผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกทำให้ผู้ป่วยพบระดับอาการแผลกดทับอยู่ในระดับ 1-2 เกิดแผลกดทับบริเวณผิวหนังข้างเป็นสีแดงจนกระทั่งแปรเปลี่ยนเป็นตุ่มน้ำใส ตำแหน่งแผลกดทับที่เกิดขึ้นจุดสำคัญอยู่บริเวณสันเท้า ซึ่งเป็นส่วนที่รองรับน้ำหนักร่างกายและเป็นจุดเชื่อมต่อ รองลงมาคือส่วนข้อเท้าและหลังเท้าตามลำดับ ส่วนสันเท้าจึงเป็นส่วนที่ผู้วิจัยควรคำนึงถึงในการออกแบบมากที่สุดเพราะเป็นจุดเสี่ยงต่อการเกิดแผลกดทับ จากผลข้างเคียงการเกิดแผลกดทับดังกล่าวจึงทำให้ผู้ป่วยเกิดความเจ็บปวดขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

2) การใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าคือ ความเข้าใจในการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าเกิดจากประสบการณ์เดิมของผู้ใช้งานต่อผลิตภัณฑ์ แพทย์ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความรู้แก่ผู้ปกครองในการเลือกใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าคือ ไม่ว่าจะใช้รองเท้ารูปแบบการรัดประเภทใดแต่สิ่งสำคัญมากที่สุดในการสวมใส่รองเท้าควรเน้นการรัดตรงส่วนข้อพับเท้าเพื่อให้เท้าผู้ป่วยกระชับและไม่หลุดออกจากรองเท้า ส่วนการตัดเย็บรองเท้าควรใช้วิธีวัดเท้าตัดเฉพาะรายบุคคลเพื่อความกระชับกับเท้าผู้สวมใส่และควรเป็นรูปทรงหุ้มข้อเพื่อประคองเท้าให้อยู่ในท่าทางที่แพทย์ตัดเท้าเบื้องต้นและน้ำหนักของรองเท้าตัดรูปเท้าควรเบาเพื่อลดแรงเสียดทานขณะสวมใส่

3) รูปลักษณ์รองเท้าตัดรูปเท้าคือ ผู้ใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าอยู่ในช่วงอายุแรกเกิด – 4 ปี ดังนั้นรูปลักษณ์รองเท้า สี ควรคำนึงถึงผู้ใช้ที่เป็นเด็กและผู้ปกครองซึ่งเป็นผู้ที่อยู่กับผู้ป่วยเด็ก มีความต้องการให้รองเท้าตัดรูปเท้าลดความแตกต่างจากรองเท้าของเด็กทั่วไปเพื่อความความเครียดจากการรักษาโรคเท้าปุกที่ต้องใช้เวลานาน

4) วัสดุผลิตรองเท้าคือ วัสดุผลิตรองเท้ามีส่วนช่วยให้กระบวนการรักษามีประสิทธิภาพสมบูรณ์ขึ้นเนื่องจากโครงสร้างรองเท้าภายนอกต้องแข็งแรงพื้นผิวไม่ยุบเพื่อประคองเท้าให้อยู่ในท่าทางที่แพทย์ตัดด้วยเฝือกในกระบวนการเบื้องต้นของการรักษา ผู้วิจัยควรให้ความสำคัญเลือกวัสดุที่มีลักษณะแข็งแรงและเหมาะสมกับการตัดเย็บรองเท้า แต่ซับในรองเท้าเป็นส่วนที่สัมผัสกับผิวหนังกายวัสดุที่เลือกใช้ควรนิ่มและยืดหยุ่นเพื่อรองรับเท้าไม่ให้เกิดการบาดเจ็บจากการสวมใส่เป็นเวลานานและลำดับสุดท้าย พื้นรองเท้าตัดรูปเท้าไม่ได้ใช้ในการเดิน แต่ใช้ในการยึดติดกับเหล็กขวาง ดังนั้นพื้นรองเท้าจึงควรแข็งแรงเพื่อรองเท้ากับการติดตั้งกับเหล็กขวาง

ผู้วิจัยนำข้อสรุปทั้ง 4 ประเด็นศึกษาสภาพปัญหาจากการใช้งานพบระยะเวลาการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า แรงกดและแรงเสียดทานจากส่วนผู้รัด สภาพอากาศร้อนทำให้เกิดเหงื่อขึ้นและการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ไม่สอดคล้องกับผู้สวมใส่ สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ทำให้ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกเกิดผลข้างเคียงด้านกายภาพผลกดทับขณะใช้งานผลิตภัณฑ์ส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดความไม่สบายกายอันเป็นสาเหตุให้ต้องหยุดสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อรักษาผิวหนังเท้าจากการเกิดผลกดทับส่งผลให้การรักษาไม่ต่อเนื่อง จากสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยนำข้อมูลเพื่อวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขปัญหาผลกดทับเพื่อสรุปปัจจัยในการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) แนวทางการแก้ไขปัญหาผลกดทับ จากสภาพปัญหาการใช้งานดังกล่าวทำให้ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกเกิดผลกดทับขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า ผู้วิจัยวิเคราะห์แนวทางที่สอดคล้องกับการแก้ไขปัญหาผลกดทับ (Off-loading technique) หลักการส่งเสริมการหายของแผลและลดการลงน้ำหนักตามจุดที่เจ็บ พบว่าวิธีการกระจายแรงกดแบบสภาวะสมดุลเป็นแนวทางที่ทำให้การสวมใส่กายอุปกรณ์เกิดการกระจายแรงกด อย่างไรก็ตามแรงกดจากการสวมใส่กายอุปกรณ์ดังกล่าว

จะไม่กเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งจนทำให้ผิวหนังเกิดแผลกดทับแบบสะสม วิธีดังกล่าวสอดคล้องกับผู้ป่วยที่เกิดแผลกดทับระดับ 1-2 ซึ่งเป็นระดับความรุนแรงที่เกิดแผลกดทับกับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก และสอดคล้องกับพยาธิสภาพผู้ป่วยที่ไม่ใช่ผู้ป่วยที่สูญเสียการควบคุมร่างกายแต่เท้าของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกยังสามารถเคลื่อนไหวได้แม้ถูกตรึงด้วยเหล็กขวาง

2) ปัจจัยในการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้า ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างและทบทวนวรรณกรรมเพื่อสรุปปัจจัยในการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1) ความต้องการออกแบบของกลุ่มผู้ใช้งาน (Design Need) ผู้วิจัยวิเคราะห์และแยกสภาพปัญหาความต้องการของผู้ใช้งานโดยใช้ประสบการณ์การใช้งานเป็นเกณฑ์หลักในการวิเคราะห์กลุ่มผู้ใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าในงานวิจัยพบว่า สามารถแยกผู้ใช้งานได้เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกผู้ใช้งานหลักคือ ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกและกลุ่มที่สองผู้ใช้งานรองคือ ผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ รองเท้าตัดรูปเท้าที่สามารถป้องกันแผลกดทับขณะผู้ป่วยสวมใส่ได้ โดยมีหลักการลดแผลกดทับ กระจายแรงกดและลดแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นจากส่วนผู้กรัดรองเท้าตัดรูปเท้า หรือการเลือกใช้วัสดุที่สอดคล้องกับการผลิตและสภาพผิวหนังผู้สวมใส่เพื่อให้รองรับกับระยะเวลาใช้งานและระบายอากาศเพื่อลดเหงื่อซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดแผลกดทับ อีกทั้งควรพิจารณาถึงรูปลักษณะที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน รูปลักษณะนั้นควรสร้างความเป็นมิตรและสร้างความน่าเชื่อถือในการใช้งาน นอกจากนี้กลุ่มผู้ใช้งานรองคือ ผู้ที่สวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าให้กับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกโดยตรง ขั้นตอนการสวมใส่และถอดควรสะดวกและง่ายเนื่องจากลักษณะนิสัยเด็กไม่อยู่นิ่ง ฉะนั้นผู้ปกครองจึงต้องใช้เวลาในการสวมใส่ให้เร็วที่สุด

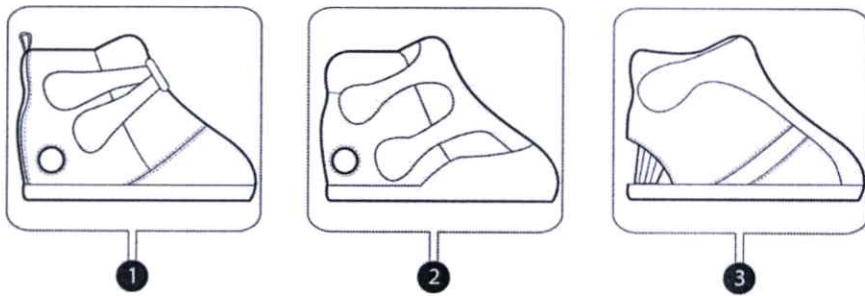
2.2) ข้อกำหนดในการออกแบบที่สอดคล้องกับกระบวนการรักษาโรคเท้าปุก (Design Criteria) พบรายละเอียดข้อกำหนดในการออกแบบคือ 1) รูปทรงรองเท้าควรหุ้มข้อ 2) พื้นภายในเชิดหน้าขึ้น 10 องศา และ 3) ขณะผู้ป่วยสวมใส่ร่วมกับเหล็กขวาง รองเท้าควรอยู่ในตำแหน่งที่กางออก 60-70 องศา จากข้อกำหนดในการออกแบบทั้ง 3 ข้อเพื่อให้การออกแบบสอดคล้องกับการรักษาโรคเท้าปุกตามที่แพทย์กำหนด รองเท้าตัดรูปเท้าจะทำหน้าที่ประคองเท้าตั้งแต่ข้อนิ้วเท้า กระดูกเท้าและข้อเท้าให้อยู่ในท่าทางที่แพทย์ตัดเท้าด้วยเฟืองตั้งแต่ช่วงแรกของการรักษาเพื่อให้เท้าคงรูปไม่กลับไปเป็นโรคเท้าปุก

5.1.1.2 ผลการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้า

ผลการสัมภาษณ์ผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกในข้างต้นสรุปความต้องการด้านการออกแบบได้ว่า รองเท้าควรปรับเปลี่ยนรูปลักษณะไปจากรูปแบบเดิมโดยรูปลักษณะนั้นต้องลดความทึบพลาภาพของผู้สวมใส่โดยไม่แสดงภาพลักษณะผู้พิการ แต่กายอุปกรณ์นั้นจะช่วย

ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้ผู้สวมใส่ให้แสดงภาพลักษณ์ที่สุขภาพดี แข็งแรงปกติเหมือนเด็กทั่วไป ผู้วิจัยใช้กำหนดแนวทางในการออกแบบโดยใช้คำว่า “รวมกันเป็นหนึ่งเดียว” Together as one เพื่อกำหนดกรอบในการออกแบบด้วยรูปลักษณะรองเท้าตัดรูปเท้าที่เป็นส่วนหนึ่งกับร่างกายผู้ป่วยเด็กและลดรูปลักษณะที่ไม่เป็นมิตรเพื่อช่วยส่งเสริมให้ภาพลบของรองเท้าหายไปและช่วยสร้างรูปลักษณะใหม่ที่สอดคล้องกับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ผู้วิจัยออกแบบและสร้างแบบจำลองครั้งที่ 1 จำนวน 2 แนวความคิด คือแนวทางที่ 1 เรียบง่ายแต่มาด้วยประโยชน์ และแนวทางที่ 2 การเปรียบเทียบรูปลักษณะของรองเท้ากับสิ่งอื่น โดยแฝงความหมายโดยนัยเข้าไปทั้งหมด รวมทั้งหมด 12 รูปแบบ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านกายอุปกรณ์ 2 ท่าน ประเมินด้านรูปแบบที่สอดคล้องกับหลักการรักษาผลกดทับ และเลือกเพียงรูปแบบเดียวคือ แนวความคิดที่ 2 รูปแบบที่ 1 เพื่อพัฒนาปรับปรุงให้รองเท้าตัดรูปเท้ามีความเหมาะสมมากที่สุด ก่อนนำเสนอและสร้างแบบจำลองครั้งที่ 2 จำนวน 3 รูปแบบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ 3 ท่าน ประเมินเพื่อเลือกรูปแบบที่เหมาะสม หลังจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบทั้ง 3 ท่าน ประเมินพบว่า ผลไม่เป็นเอกฉันท์และแนะนำให้ผู้วิจัยประเมินรูปแบบทั้ง 3 รูปแบบ ดังภาพที่ 5.1 ตามกรอบข้อกำหนดการออกแบบเพื่อเปรียบเทียบรูปแบบที่เหมาะสมกับการพัฒนาและผลิตต้นแบบจริง

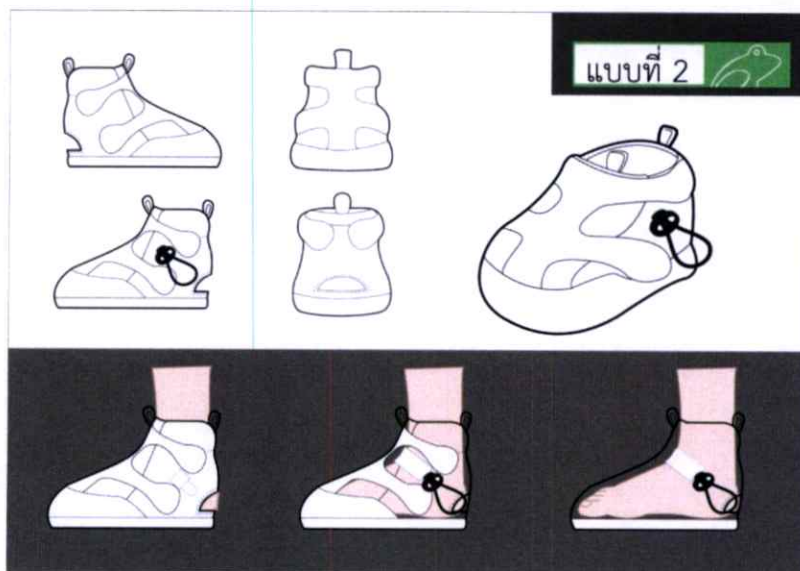


ภาพที่ 5.1 ภาพร่างรองเท้าตัดรูปเท้าทั้ง 3 รูปแบบ ครั้งที่ 2

วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

ผู้วิจัยประเมินแบบร่างทั้ง 3 รูปแบบตามกรอบข้อกำหนดการออกแบบเพื่อเปรียบเทียบและพบว่ารูปแบบที่ 2 ดังภาพที่ 5.2 อยู่ภายใต้กรอบข้อกำหนดการออกแบบมากที่สุด พร้อมนำคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบปรับปรุงพัฒนารูปแบบได้ดังนี้ รองเท้าใช้แนวความคิดในการออกแบบคือ เปรียบเปรยรูปลักษณะของรองเท้าแฝงความหมายกับสิ่งอื่น ผู้วิจัยใช้ลักษณะส่วนผูกมัด 4 เส้น เปรียบเหมือนเท้ากบที่มีความเหนียวของเท้าขณะยึดเกาะกับวัตถุด้วยแรงกดเท้าที่ส่งผลให้เกิดความแน่นและกระชับขณะผู้ป่วยเด็กสวมใส่ร่วมกับรองเท้าตัดรูปเท้า รูปทรง

รองเท้าหุ้มถึงระดับข้อเท้าผู้สวมใส่ พื้นภายในรองเท้าเชิดหน้าขึ้น 10 องศา และเมื่อสวมใส่ร่วมกับ เหล็กขวางรองเท้าจะกางออกในองศาตามข้อกำหนดในการออกแบบ 60-70 องศา เพื่อให้รองเท้าทำหน้าที่ประคองเท้าตามท่าทางที่แพทย์ตัดด้วยเปลือกไม้ตามช่วงการรักษาเบื้องต้น ส่วนผูกมัดของรองเท้าออกแบบส่วนผูกมัด 2 ส่วน ส่วนที่หนึ่งออกแบบให้มีสายรัด (Belt) รัดตำแหน่งข้อพับเท้า สวมใส่ด้วยวิธีสอดเข้าและออกด้วยตัวล็อกพลาสติก (Stopper) ส่วนที่สองออกแบบให้ส่วนผูกมัดกระจายเป็นแรงเชิงสมดุลง 4 ทิศทางในตำแหน่งหลังเท้าเพื่อเชื่อมระหว่างรองเท้าตัดรูปเท้าและเท้าผู้สวมใส่ให้เกิดความกระชับและใช้วิธีการปรับขนาดด้วยสายรัดแถบยาวเพื่อให้สอดคล้องกับความสะดวกในการใช้งานร่วมกับการออกแบบส่วนแสดงการมองเห็นในตำแหน่งสันเท้าลักษณะวงรีเพื่อช่วยให้ผู้ปกครองสามารถตรวจสอบความแนบสนิทของฝ่าเท้าและพื้นรองเท้าขณะผู้ป่วยเด็กขณะใช้งานผลิตภัณฑ์ได้ ส่วนสุดท้ายคือ เหล็กขวางผู้วิจัยออกแบบให้ผลิตภัณฑ์นั้นสีออกมาด้วยรูปแบบที่ไม่แสดงตัวตนของผลิตภัณฑ์เพื่อลดทอนรูปลักษณะเดิมที่แสดงถึงกายอุปกรณ์และรูปลักษณะที่น่ากลัวขณะสวมใส่ร่วมกับรองเท้าตัดรูปเท้า



ภาพที่ 5.2 รูปแบบที่ 2 ผลิตรองเท้าตัดรูปเท้าต้นแบบจริง

วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

5.1.2 วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 คือทดสอบประสิทธิภาพของรองเท้าดัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

5.1.2.1 ผลการทดสอบวัดแรงกดด้วยอุปกรณ์

1) รองเท้าดัดรูปเท้าใช้ขนาดเท่ากันทั้ง 2 คู่ในการทดสอบ ผู้วิจัยชั่งน้ำหนักรองเท้าดัดรูปเท้ารูปแบบเดิมพบว่า รองเท้า 1 ข้าง น้ำหนักเฉลี่ยรวม 107.7 กรัม รองเท้า 2 ข้างซึ่งพร้อมกัน น้ำหนักเฉลี่ยรวม 218.2 กรัม และรองเท้าดัดรูปเท้าผู้วิจัยพัฒนาขึ้นพบว่า รองเท้า 1 ข้าง น้ำหนักเฉลี่ยรวม 106.3 กรัม รองเท้า 2 ข้างซึ่งพร้อมกัน ซึ่งเบากว่าแบบเดิมน้ำหนักเฉลี่ยรวม 213.2 กรัม

2) รองเท้าดัดรูปเท้ารูปแบบเดิมขณะทดสอบร่วมกับอุปกรณ์วัดแรงกด วิธีทดสอบแรงกดจากการสวมใส่รองเท้าดัดรูปเท้า ติดตั้งอุปกรณ์วัดในตำแหน่งเท้าส่วนหลัง ผลลัพธ์ที่ได้ค่าตัวเลขไม่ควรสูงกว่าค่ามาตรฐานของการเกิดแผลกดทับ 290 มิลลิเมตรปรอท ใช้เวลาวัดค่ารายการละ 0.5 วินาที ทำนอง พบค่าเฉลี่ย 400-450 มิลลิเมตรปรอท ทำนอง พบค่าเฉลี่ย 200-220 มิลลิเมตรปรอท และทำยีน พบค่าเฉลี่ย 300-320 มิลลิเมตรปรอท และรองเท้าดัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบขณะทดสอบร่วมกับอุปกรณ์วัดแรงกด ใช้เวลาวัดค่ารายการละ 0.5 วินาที ทำนอง พบค่าเฉลี่ย 300-350 มิลลิเมตรปรอท ทำนอง พบค่าเฉลี่ย 100-120 มิลลิเมตรปรอท และทำยีน พบค่าเฉลี่ย 100-120 มิลลิเมตรปรอท

จากการวัดค่าเฉลี่ยแรงกดรองเท้าทั้ง 2 คู่สรุปได้ว่า รองเท้าดัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบพบค่าเฉลี่ยแรงกดอยู่ในเกณฑ์ปกติสองรายการคือ ทำนองและทำยีนส่วนทำนองพบค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่ามาตรฐาน ซึ่งเกิดจากลักษณะท่าทางการนอนเท้าผู้สวมใส่กดทับรองเท้าดัดรูปเท้าทำให้เกิดแรงกดเพิ่มขึ้นจากปกติ ส่วนรองเท้าดัดรูปเท้ารูปแบบเดิมพบค่าเฉลี่ยแรงกดอยู่ในเกณฑ์สูงกว่าค่ามาตรฐานการเกิดแผลกดทับทั้ง 3 ท่าทาง และค่าเฉลี่ยแรงกดสูงกว่ารองเท้าดัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

5.1.2.2 ผลประเมินประสิทธิภาพรองเท้าดัดรูปเท้าประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้าน ศัลยศาสตร์กระดูกและข้อในเด็ก 1 ท่าน ในรูปแบบการประเมินค่า 4 ระดับ พบว่าผลรวมจากการประเมินมีค่าเท่ากับ 3.67 แปลผลอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก

5.1.2.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการออกแบบรองเท้าดัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ผู้วิจัยทดสอบผู้ป่วยทั้ง 3 คน เป็นรายบุคคล 2 ครั้ง ตามรายการทดสอบเบื้องต้นในวันและช่วงเวลาต่างกัน ครั้งแรกทดสอบร่วมกับรองเท้าดัดรูปเท้ารูปแบบเดิมคือ รองเท้าดัดรูปเท้า

รูปแบบผูกเชือกซึ่งปัจจุบันผู้ป่วยทั้ง 3 คน ใช้เพื่อรักษาอาการ ครั้งที่สองทดสอบร่วมกับรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

การทดสอบประสิทธิภาพผู้วิจัยให้ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเป็นเวลา 1 ชั่วโมง และสังเกตผู้ป่วยตามรายการทดสอบแบบการประเมินทางสรีระวิทยาและพฤติกรรมที่แสดงออกขณะมีความปวด (biobehavioral pain inventory) ของพยาบาลเวชปฏิบัติสำหรับการประเมินผู้ป่วยที่ไม่สามารถสื่อสารทางคำพูดได้ เมื่อครบกำหนดเวลาสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า 30 นาทีแรก กำหนดให้ผู้ป่วยเด็กถอดรองเท้าออกเพื่อพักเท้าและสังเกตผิวหนังเท้าทั้ง 2 ข้าง และ 30 นาทีต่อมากระทำเช่นเดียวกับการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าในช่วงแรก

ผู้วิจัยพบว่ารองเท้าตัดรูปเท้ารูปที่ผู้วิจัยออกแบบไม่สามารถป้องกันแผลกดทับได้ทั้งหมดแต่สามารถช่วยลดการเกิดแผลกดทับได้มากกว่ารองเท้ารูปแบบเท้ารูปแบบเดิม สังเกตได้จากผลการวิเคราะห์การทดสอบการสวมใส่รองเท้ารูปแบบเท้ารูปแบบเดิม ผู้ป่วยทุกคนได้ทดสอบการสวมใส่เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ผู้ป่วยทุกคนเกิดรอยแดงในตำแหน่งผิวหนังหลังเท้าและผู้ป่วยคนที่ 2 และ 3 ปรากฏรอยแดงในตำแหน่งผิวหนังเท้าส่วนหลัง แต่ผลการสังเกตการทดสอบการสวมใส่รองเท้ารูปแบบเท้ารูปที่ผู้วิจัยออกแบบ พบผู้ป่วยเพียงหนึ่งรายปรากฏรอยแดงในตำแหน่งผิวหนังเท้าส่วนหลัง

5.1.3 วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 คือเพื่อหาความพึงพอใจของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกที่มีต่อรูปแบบรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผู้วิจัยให้ผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกจำนวน 3 ท่าน ประเมินความพึงพอใจหลังจากการทดสอบประสิทธิภาพการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ ในรูปแบบการประเมินค่า 5 ระดับ ด้วยคำถามแยกเป็นประเด็นหลัก ประเด็นย่อยเพื่อกำหนดเนื้อหาออกเป็น 4 ประเด็น คือ การป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า การออกแบบที่สอดคล้องกับเกณฑ์รักษาแบบพอนเซนติ รูปลักษณ์รองเท้าตัดรูปเท้า การใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า และวัสดุที่ใช้ในการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้า โดยคะแนนค่าเฉลี่ยภาพรวมมีค่าเท่ากับ 4.38 แปลผลอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก

5.2 การอภิปรายผล

ผู้วิจัยกำหนดหัวข้อในการอภิปรายผลไว้ดังนี้

5.2.1 การป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าสำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

จากผลการวิจัยพบว่า สาเหตุหลักการเกิดแผลกดทับมาจากแรงกดขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า แรงกดดังกล่าวกระทำต่อผิวหนังด้วยระยะเวลาอันประจวบกับสาเหตุจากแรงเสียดทานระหว่างผิวหนังผู้ป่วยและพื้นผิวยางเท้าตัดรูปเท้าที่เสียดทานกันจึงทำให้เกิดแผลกดทับมีผลต่อความรู้สึกไม่สบายกายของผู้ใช้ สอดคล้องกับข้อมูลความตระหนักและการพยาบาลในการป้องกันแผลกดทับ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2553) ผลการศึกษาพบว่า แรงกดจากอุปกรณ์ใดๆ ที่มีมากกว่าแรงดันภายในหลอดเลือดแดงฝอยภายในร่างกายซึ่งมีค่าประมาณ 290 มิลลิเมตรปรอท จะมีผลต่อการเกิดแผลกดทับตามปกติร่างกาย ดังนั้นการป้องกันการแผลกดทับควรคำนึงถึงแรงที่กระทำต่อร่างกาย สอดคล้องกับหลักการลดแรงกดทับที่แผล (Off-loading technique) การส่งเสริมการหายใจของแผลและลดการลงน้ำหนักตามจุดที่เจ็บ (ยูวดี เกตส์สัมพันธ์ และคณะ. 2544) เป็นหลักการแก้ไขปัญหาแผลกดทับที่เกิดจากแรงกดจากการสวมใส่กายอุปกรณ์ โดยออกแบบการกระจายแรงกดในผลิตภัณฑ์ให้เกิดการกระจายแรงกดแบบสภาวะสมดุล ผิวหนังผู้ป่วยจะสัมผัสกับผิววัตถุโดยตรงแต่ผิววัตถุผลิตภัณฑ์นั้นจะถูกออกแบบให้กระจายแรงกดทับโดยมีจุดหมุนหรือคานรับน้ำหนัก ส่งผลให้ผิววัตถุเกิดการกระจายแรงกดแบบเฉลี่ยแรง ไม่ลงน้ำหนักแรงกดไปเฉพาะตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง

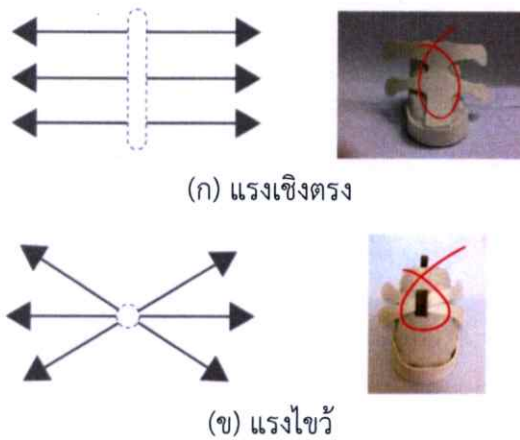
5.2.2 การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

5.2.2.1 การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าด้วยการคำนึงถึงหลักการกระจายแรงกดแบบสภาวะสมดุลภายใต้คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ โดยการคำนึงถึงการออกแบบแรงกดที่กระทำกับผิวหนังผู้ป่วยควรใช้การกระจายแรง สอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรม เรื่องลักษณะการกระจายแรง (วรเทพ กันทारी. 2553) ผลการศึกษาพบว่า ลักษณะการกระจายแรงสามารถออกแบบได้ 2 ประเภทคือ 1) แรงเชิงตรง และ 2) แรงไขว้

ผู้วิจัยออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าตามลักษณะการกระจายแรงทั้ง 2 ประเภทพบว่า

1) การออกแบบร่วมกับแรงเชิงตรง พบแรงกดแตกเป็นแรงเชิงตรงเนื่องจากพบคานรองรับการกระจายแรง โดยคานนั้นแนบไปตามตำแหน่งหลังเท้าผู้สวมใส่เป็นเส้นตรงทำให้เกิดการเฉลี่ยแรงไม่ลงน้ำหนักไปที่จุดเดียว

2) การออกแบบร่วมกับแรงไขว้ พบแรงกดลงน้ำหนักที่จุดเดียวเนื่องจากไม่มีคานมารองรับการกระจายแรง จากการลงน้ำหนักเพียงจุดเดียวทำให้พบโอกาสเสี่ยงการเกิดแผลกดทับในตำแหน่งหลังเท้ามากกว่าปกติ



ภาพที่ 5.3 ลักษณะการกระจายแรง

วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

ผู้วิจัยจึงนำลักษณะการกระจายแรงเชิงตรงเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนา รองเท้าตัดรูปเท้าและมุ่งเน้นการป้องกันแผลกดทับเป็นวัตถุประสงค์หลักในการแก้ไขปัญหา

5.2.2.2 การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าด้วยการคำนึงถึงการใช้งานก่อน รูปลักษณ์เพื่อแก้ไขปัญหาแผลกดทับจากกลุ่มตัวอย่างหลักที่ใช้งานผลิตภัณฑ์ สอดคล้องกับแนวคิด ของ ไดเตอร์ ราม (Dieter Rams, 1975) ระบุว่าผลิตภัณฑ์ที่ดีควรให้ความสำคัญกับการใช้งานก่อน และท้ายที่สุดความงามของผลิตภัณฑ์จะเกิดขึ้นเองจากประโยชน์ใช้สอยและความรู้สึกดีจากผู้ใช้งานที่ ให้มา

ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนางานวิจัยโดยคำนึงถึงด้านประสิทธิภาพการใช้งานแต่ไม่ละ ทิ้งด้านความงามเมื่อผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักการแก้ไขปัญหาแผลกดทับแล้วจึงพัฒนาแนวคิดการ ออกแบบตามวิธีการแก้ไขปัญหาด้วยการเปรียบเทียบรูปลักษณ์ของรองเท้าแฝงความหมายกับสิ่งอื่น ทำให้เกิดรูปลักษณ์ที่สร้างเรื่องราวและการยอมรับจากผู้ใช้งาน

5.2.2.3 การออกแบบเหล็กขวางด้วยการคำนึงถึงการสร้างรูปลักษณ์ใหม่ที่ลด ความรู้สึกด้านลบโดนตรึงจองจำ สอดคล้องกับแนวคิดของ แวน (Vaes, 2012) ระบุว่าการสร้าง ความหมายใหม่โดยการไม่ระบุตัวตนผลิตภัณฑ์ (Reshaping product meaning by de-identification) การออกแบบในกลุ่มดังกล่าวจะอยู่ภายใต้กระบวนการไม่ให้รู้ตัวตน โดยการปกปิด อำพราง หรือเปลี่ยนความสนใจเพื่อลดความรู้สึกเชิงลบในผลิตภัณฑ์

5.2.3 การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้งานระหว่างรองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิมและรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

5.2.3.1 แผลกดทับที่เกิดจากแรงกด แรงที่กระทำต่อผิวหนังดังกล่าวสามารถทดสอบได้จากการทบทวนวรรณกรรม มาลี นาคประชาณุกุล (2545) อธิบายว่า ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดแผลกดทับสูงสุดคือ การเพิ่มขึ้นของแรงเสียดทานทำให้เกิดแผลกดทับมากกว่าไม่มีแรงเสียดทาน 4.6 เท่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของไบรอันท์และชานอน (Brian and Chanon. 2004) พบว่า ถ้าไม่มีแรงเสียดทาน ต้องใช้แรงกด 290 มิลลิเมตรปรอทจึงจะเกิดแผลกดทับได้ ดังนั้นการเกิดแผลกดทับจึงมีมากขึ้นเมื่อมีแรงกด ผู้วิจัยจึงใช้เทคโนโลยีสิ่งประดิษฐ์อุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด (Force sensor) เพื่อทดสอบเปรียบเทียบวัดค่าแรงกดที่เกิดขึ้นกับรองเท้าตัดรูปเท้าแบบเดิมและรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ จากการทดสอบโดยเด็กปกติที่อยู่ในช่วงอายุแรกเกิด - 4 ปี เพื่อทดสอบแรงกดจากเท้าเนื่องจากเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีสภาพเท้าใกล้เคียงกับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกพบว่า รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบพบแรงกดที่กระทำต่อผิวหนังผู้ป่วยน้อยกว่ารองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิม วิธีลดแรงกดดังกล่าวช่วยลดการเกิดแผลกดทับที่เกิดกับผิวหนังเท้าผู้สวมใส่ สอดคล้องกับสังวาลย์ ธนะแก้ว (2555) ระบุว่าแรงกดที่กระทำอย่างซ้ำสามารถทำให้เกิดแผลกดทับได้แต่น้อยกว่าแรงกดที่กระทำต่อผิวหนังผู้ป่วยอย่างรุนแรง

5.2.3.2 ผู้วิจัยทดสอบการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้ากับกลุ่มผู้ใช้งานผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก จำนวน 3 คน ร่วมกับรองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิมและรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการสวมใส่จากการใช้งาน ด้วยวิธีจำลองการสวมใส่แบ่งตามประเภทรองเท้าที่ทำการทดสอบ ครั้งละ 1 ชั่วโมง ตามรายการทดสอบแบบการประเมินทางสรีระวิทยาและพฤติกรรมที่แสดงออกขณะมีความปวด (biobehavioral pain inventory) สุวิญญา ธนสีลังกูล (2552) ระบุว่ารายการทดสอบดังกล่าวคือ การประเมินการวัดระดับความรุนแรงของความปวดแบบหลายมิติ (multidimensional assessment) เพื่อประเมินผู้ป่วยที่ไม่สามารถสื่อสารทางคำพูดออกมา

จากการทดสอบการใช้รองเท้าตัดรูปเท้าทั้งสองรูปแบบผู้วิจัยพบว่า ผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าครบตามเวลาที่กำหนดพบแผลกดทับระดับที่ 1 เกิดรอยแดงตำแหน่งผิวหนังเท้าส่วนล่างเพียงตำแหน่งเดียวซึ่งดีกว่าผลการทดสอบการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้ารูปแบบเดิมที่เกิดแผลกดทับมากกว่าจากการสังเกตพบ ข้อดีคือ เกิดการกระจายแรงกดทั้งผิวหนัง แรงกดดังกล่าวไม่กดเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งจนทำให้เกิดแผลกดทับแบบสะสมและแนวทางดังกล่าวเหมาะสมกับผู้ป่วยที่เกิดแผลกดทับระดับ 1-

2 ซึ่งเหมาะสมกับระดับผลข้างเคียงของผู้ป่วย ข้อเสียคือ ผลลดทอนจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้เนื่องจากระยะเวลาจากข้อกำหนดในการรักษา

5.2.4 ความเหมาะสมของรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบกับผู้ใช้แต่ละช่วงวัย

การรักษาตามกระบวนการพอนเซตี ผู้วิจัยสามารถแบ่งช่วงวัยในการรักษาได้ 3 ช่วงวัยคือ วัยทารก วัยหัดเดิน และวัยพุดูรู้เรื่อง

จากการทดสอบประสิทธิภาพการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าในกลุ่มอาสาสมัครผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกจำนวน 3 คน ผู้วิจัยพบว่าอาสาสมัคร กลุ่มที่ 1 อายุ 8 เดือน เป็นผู้ป่วยในกลุ่มวัยทารก จากการสังเกตพบว่า การสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าผู้ป่วยให้ความร่วมมือขณะสวมใส่เนื่องจากพัฒนาการด้านร่างกายในช่วงวัยดังกล่าว ผู้ป่วยไม่สามารถขัดขืนหรือต่อต้านการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าจากผู้ปกครองได้

กลุ่มที่ 2 ผู้ป่วยอายุ 1 ปี 7 เดือนและผู้ป่วยอายุ 1 ปี 9 เดือน คือ ผู้ป่วยในกลุ่มวัยหัดเดิน ผู้ป่วยทั้ง 2 คนมีพัฒนาการด้านอารมณ์ที่ใกล้เคียงกันเนื่องจากช่วงวัยดังกล่าวเป็นช่วงวัยที่แสดงอารมณ์ความต้องการของตนเองอย่างชัดเจน จากการสังเกตผู้วิจัยพบว่า ช่วงก่อนการสวมใส่ ผู้ป่วยทั้ง 2 คนเกิดอาการขัดขืนและต่อต้านการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า โดยผู้ป่วยแสดงอาการขยับมือ ขาและเท้าเพื่อหลบเลี่ยงการสวมใส่

เนื่องจากข้อจำกัดด้านจำนวนอาสาสมัครผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก ผู้วิจัยไม่สามารถหาผู้ป่วยในกลุ่มที่ 3 วัยพุดูรู้เรื่องมาทดสอบประสิทธิภาพได้ ผู้วิจัยจึงนำผู้ป่วยในกลุ่มที่ 1 และ 2 เปรียบเทียบและพบว่า ผลลัพธ์สามารถใช้ได้กับทั้ง 2 ช่วงวัย รูปทรงรองเท้ารองรับสรีระและการทรงตัวของร่างกายได้ดีแต่ในด้านการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้ามีขั้นตอนการใช้งานที่ซับซ้อนทำให้ผู้ปกครองต้องใช้เวลาในขั้นตอนการสวมใส่นาน ดังนั้นผลลัพธ์จึงไม่เหมาะสมกับผู้ป่วยในช่วงวัยที่ 2 คือช่วงวัยหัดเดิน โดยผู้ป่วยมักแสดงความต้องการและไม่สามารถควบคุมสภาวะอารมณ์ได้ดี แต่เหมาะสมกับผู้ป่วยในช่วงวัยที่ 1 วัยทารก ที่ไม่แสดงภาวะอารมณ์ต่อต้านและผู้ปกครองสามารถควบคุมการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยขอให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้เพื่อพัฒนาและการวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ความรู้และหลักการลดแรงกดทับที่แผล (Off-loading technique) ที่ผู้วิจัยศึกษา ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการป้องกันแผลกดทับโดยเหมาะสมกับแผลขนาดเล็กไม่เกินระดับ 2 ที่เกิดรอยแดงและตุ่มน้ำใสกับผิวหนังผู้ป่วย การใช้หลักการดังกล่าวจะช่วยทำให้ลดอาการบาดเจ็บแบบสะสม

5.3.1.2 ผลการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้า

ผลงานการออกแบบดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบรองเท้าทางการแพทย์ที่มีบริบทใกล้เคียงกับโรคเท้าปุกได้ เช่น รองเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ต้องการการปกป้องเท้าขณะสวมใส่สูงเพื่อไม่ให้เกิดแผลที่เท้า เป็นต้น เพื่อช่วยควบคุมการเกิดแผลกดทับและช่วยให้ผู้สวมใส่สามารถคล้อยกังวลและใช้ชีวิตได้อย่างปลอดภัย

5.3.1.3 เพื่อข้อมูลที่เป็นประโยชน์สูงสุดต่อการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าควรมีการเก็บข้อมูลด้วยวิธีสังเกตอย่างลึกซึ้ง โดยสามารถใช้กลุ่มตัวอย่างเพียงคนเดียวในการเก็บข้อมูล และสังเกตการณ์การสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าของผู้ป่วยเด็กแบบไม่ให้ผู้ป่วยรู้ตัวตั้งแต่ก่อนใส่ขณะใส่และหลังสวมใส่ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แท้จริงและหลากหลายในการวิเคราะห์ประเด็นด้านที่ต่างจากที่ผู้วิจัยคิด

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

5.3.2.1 การออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้า

ควรแยกประเด็นเรื่องการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าและการออกแบบเหล็กขวางออกจากกันเนื่องจากรายละเอียดด้านข้อกำหนดทางการแพทย์และด้านการใช้งานต่างกัน ผู้วิจัยพบว่า โดยเฉลี่ยผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกใช้รองเท้า 4-5 คู่ ตลอดระยะเวลาการรักษา จากประเด็นดังกล่าวสามารถออกแบบให้รองเท้าปรับขนาดตามสรีระช่วงวัยการเจริญเติบโตของผู้ใช้งานอย่างคุ้มค่าและลดงบประมาณในการรักษา ส่วนเหล็กขวาง ผู้วิจัยพบประเด็นที่ควรปรับปรุง 2 ส่วนคือ ความซับซ้อนด้านการใช้งานขณะผู้ปกครองสวมใส่เหล็กขวางร่วมกับรองเท้าและรูปลักษณะผลิตภัณฑ์ให้ความรู้สึกด้านลบต่อผู้พบเห็น

5.3.2.2 การศึกษาระบบยืมคืนกายอุปกรณ์

ผู้วิจัยพบว่า โดยเฉลี่ยผู้ป่วย 1 คน เปลี่ยนรองเท้า 5-6 คู่ และเหล็กขวาง 3-4 อัน รองเท้าหนึ่งคู่ใช้ได้ประมาณ 6-7 เดือน ผู้ป่วยเปลี่ยนรองเท้าและเหล็กขวางไปตามช่วงอายุการเจริญเติบโตของร่างกายเมื่อผู้ป่วยเปลี่ยนรองเท้าใหม่จึงทำให้อีกคู่ที่ไม่ได้ถูกใช้งานสูญเสีย

มูลค่าไป นักกายอุปกรณ์แนะนำว่ารองเท้าที่ไม่ได้ถูกใช้งานสามารถนำไปบริจาคให้ผู้ป่วยที่มีลักษณะเท้าใกล้เคียงสวมใส่ร่วมกันได้ ความรู้เรื่องการออกแบบบริการจึงเป็นแนวทางที่ช่วยแก้ไขปัญหานี้ให้รองเท้าดัดรูปเท้าสูญเสียมูลค่าในการใช้งาน การออกแบบระบบยืมคืนรองเท้าจึงเป็นอีกทางเลือกที่ช่วยให้ผู้ป่วยที่ไม่มีทุนในการรักษาได้ใช้ประโยชน์และช่วยทำให้ผู้ป่วยโรคเท้าปุกเกิดการรวมตัวสร้างกำลังใจและการแลกเปลี่ยนข้อมูลในการรักษาที่ถูกต้องเพราะยังมีผู้ปกครองบางคนยังไม่รู้จักโรคและไม่เข้าใจในวิธีการรักษาผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

5.3.2.3 การศึกษาระบบสังคมศาสตร์การักษาผู้ป่วยโรคเท้าปุก

สถิติการเกิดโรคเท้าปุกคือ 1 ต่อ 1000 แต่ผลจากการเกิดโรคส่งผลต่อคุณภาพชีวิตและสังคม การศึกษาระบบสังคมศาสตร์ ช่วยให้ผู้ป่วยกลับเข้าสู่ระบบปัจจัยเศรษฐกิจเกิดการสร้างงาน ไม่เป็นภาระทางสังคมและรัฐไม่ต้องเสียงบประมาณในการรักษา

5.3.3 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงวิจัย

การประเมินรูปแบบรองเท้าดัดรูปเท้าตามกรอบข้อกำหนดการออกแบบทางการแพทย์ ผลการประเมินดังกล่าวสามารถนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ใช้เป็นข้อมูลประกอบการประเมินแบบร่างผลิตภัณฑ์ที่ผู้วิจัยออกแบบเพื่อให้การประเมินแบบร่างตรงกับข้อกำหนดทางการออกแบบและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

บรรณานุกรม

- กมลพร แก้วพรสวรรค์, ศัลยพงศ์ สรรพกิจ และจตุพร โชติกาวนิชย. โรคกระดูกและข้อในเด็ก. [Online]. Available: <http://www.kanchanapisek.or.th/kp6/Ebook/BOOK38/pdf/>
- กมลวิช เลาประสพวัฒนา, มณีนรัตน์ ภูวนันท์ และนครินทร์ ตนคลัง. 2555. กุมารเวชศาสตร์ผู้ป่วย ภายนอก. พิมพ์ครั้งที่ 3. สงขลา: หน่วยผลิตตำราคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- กฤติกา ชินพันธ์. 2555. คู่มือเพื่อศึกษาโครงสร้างและการทำงานของร่างกายมนุษย์ฉบับ สมบูรณ์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์นานมีบุ๊คส์.
- กองควบคุมเครื่องมือแพทย์. 2544. พระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์. กรุงเทพฯ: กฎกระทรวง ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ควบคุมเครื่องมือแพทย์.
- กัญญา ศุภปิติพรและวรศักดิ์ โชติเลอศักดิ์. สืบค้นวันที่ 10 กันยายน 2558. ความพิการแต่กำเนิด [Online]. Available: http://ped.md.chula.ac.th/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=92&Itemid=133&lang=en.
- กานดา ใจภักดี. 2542. วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ดวงกมล.
- จเร เลศสุดวิชัย. สืบค้นวันที่ 30 พฤศจิกายน 2558. การออกแบบความปลอดภัยเชิงมนุษย์. [Online]. Available: <https://www.cpe.ku.ac.th/~jan/ergonomics/1.%20IntroERGO.pdf>.
- จินพิชญ์ชา มะम्म. 2558. การพัฒนานวัตกรรมเตียงพลิกตะแคงตัวเพื่อป้องกันการเกิดแผลกดทับ. วารสารสภาการพยาบาล. 30(4): 84-93.
- เจ็ดพงศ์ หังสสุด. 2559. สืบค้นวันที่ 14 มิถุนายน 2558. ปัญหาในการดูแลรักษาสุขภาพเท้าในผู้ป่วยโรคเบาหวาน. [Online]. Available: <https://www.gotoknow.org/posts>
- ณัฐวรรณ สุทธิสนธิ. 2558. เทคโนโลยีการผลิตกายอุปกรณ์เทียม (นิ้วเทียม ถู่มือเทียม) ชนิด ซิลิโคน รูปแบบใหม่. วารสารกรมการแพทย์. 7(8): 24-32.
- ดิเรก อิศรางกูร ณ อยุธยา. สืบค้นวันที่ 10 กันยายน 2558. เด็กเล็กขาดเท้าบิด กับริองเท้าแก้ ความผิดปกติ. [Online]. Available: www.childrenhospital.go.th/html/2014/sites/default/files/01_2.pdf
- ตระกูลพันธ์ พัทธเมธา. 2548. การนำเสนองานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ รัชชานนท์ สิปปภากุล. 2548. การยศาสตร์และกายวิภาคเชิงกล. กรุงเทพฯ: วาดศิลป์ จำกัด.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ฉันทย์ สุภัทรพันธุ์. 2535. ออร์โธปิดิกส์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ไทศาลศิลป์ การพิมพ์.
- จิตรรัตน์ อร่ามวัฒนาชัย. 2557. ภาพภาพบำบัดในข้อเท้าและเท้า. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จีระชัย สุขสด. 2544. การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พรินต์ติ้ง เฮาส์.
- นริศ เจริญพร. สืบค้นวันที่ 15 พฤศจิกายน 2558. ชีวกลศาสตร์ในการทำงาน. [Online]. Available: www.safety-stou.com/UserFiles/File/master%2054109%20unit%207.pdf.
- นาวิ อนุชาติบุตร. 2557. สืบค้นวันที่ 20 เมษายน 2558. ปัญหาเท้าปุกในเด็กเล็กแก้ไขได้. [Online]. Available: <https://th.theasianparent.com>.
- บุญสิน บุรณะพาณิชย์กิจ. 2552. ดูแลตนเองอย่างไรในขณะรักษา. สงขลา: หน่วยผลิตตำรา คณะแพทยศาสตร์
- ประยงค์ เวชวินชนอง และวนพร อนันตเสรี. 2550. กุมารเวชศาสตร์ทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 2. สงขลา: ชานเมืองการพิมพ์.
- พิมล วงศ์ศิริเดช. คู่มือแพทย์ พยาบาลที่ทารกแรกเกิด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ไพรัช ประสงค์จีน. 2554. โรคเท้าในเด็ก. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มานิตย์ ลิ้มปะพะยอม และคณะ. 2522. โรคกระดูกและข้อในเด็ก. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- แม่ขวัญข้าว (นามแฝง). 2552. ดูแลสุขภาพของคร่อมจากฝ่าเท้า. กรุงเทพฯ: ฟิลกู๊ด.
- เรณู รุ่งพันธุ์. 2553. ความตระหนักและการปฏิบัติของพยาบาลในการป้องกันแผลกดทับสำหรับผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษา. พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการการพยาบาลผู้ใหญ่, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- เรณู รุ่งพันธุ์. ความตระหนักและการปฏิบัติของพยาบาลในการป้องกันแผลกดทับ สำหรับผู้ป่วยวารสาร Best Practice. 12(2): 1-7.
- วิลาวัลย์ พิเชียรเสถียร. 2549. แผลกดทับ-การป้องกันแรงกดที่สัมพันธ์กับการทำลายเนื้อเยื่อ.
- วีณา ศรีสารานู. 2557. นวัตกรรมรองเท้าที่ส่งเสริมการหายใจของแผลเบาหวานที่เท้า. พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่, มหาวิทยาลัยคริสเตียน.
- ศิริพรรณ ปีเตอร์. 2550. มนุษย์และการออกแบบ. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ กรมการแพทย์. 2555. แนวทางการตรวจคัดกรองและดูแลรักษาภาวะแทรกซ้อนที่เท้าในผู้เป็นเบาหวาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระทรวงอุตสาหกรรม. สืบค้นวันที่ 18 พฤศจิกายน 2558. รายงานการสำรวจและวิจัยขนาดโครงสร้างร่างกายคนไทย. [Online]. Available: <http://e-book.ram.edu/e-book/a/AE313/ae313-supplement.pdf>
- สิทธิ เตชะกัมพูช. 2528. เท้าปุกแต่กำเนิด. กรุงเทพฯ: สุทธิโชคการพิมพ์.
- สุทธิ ศรีบริบูรณ์. 2540. เออร์گونอมิกส์-วิศวกรรมมนุษย์ปัจจัย. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สุรศักดิ์ นิลกานุงศ. 2534. การประเมินผู้ป่วยที่มีอาการปวด. กรุงเทพมหานคร: เรือนแก้ว
- อยุทธ ธรรมวิริยะ และสันติ อัสวพลังชัย. 2556. การศึกษาผลจากการใส่แผ่นซิลิโคนพยางู้อุ้งเท้าด้านใน ชนิดทำเฉพาะรายสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ. *เวชศาสตร์ฟื้นฟูสุขภาพ*. 23(3): 87-93.
- อิกนาซีโอ วี พอนเซตี. 2556. เท้าปุกแต่กำเนิด หลังการรักษา ฉบับภาษาไทย. แปลโดย ปริญญาธิ์ เจียรพัฒน์าคม และคณะ. กรุงเทพฯ: กลุ่มศูนย์การแพทย์เฉพาะทางด้านออร์โธปิดิกส์.
- อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549. เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: โอ.เอส พรินติ้ง เฮาส์. โอ เอส พรินติ้ง เฮาส์.
- Curereasearch. 2004. สืบค้นวันที่ 5 กันยายน 2558. *Statistics by Country for Clubfoot*. [Online]. Available: http://www.curereasearch.com/c/clubfoot/stats-country_printer.htm.
- Lynn Staheli. สืบค้นวันที่ 10 กันยายน 2558. *การรักษาเท้าปุกแบบ Ponseti*. [Online]. Available: www.global-help.org/publications/books/help_cfponsetithai.pdf.
- Michelle J. Hall. 2004. สืบค้นวันที่ 10 กันยายน 2558. *PONSETI TREATMENT METHOD FOR IDIOPATHIC CLUBFOOT*. [Online]. Available: <http://www.oandp.org/publications/jop/2008/2008-15.pdf>.
- Watt-Walson H. 1992. *Pain management nursing*. Perspective.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก ข. เอกสารขอความอนุเคราะห์ที่ใช้ในงานวิจัย

ภาคผนวก ค. ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ภาคผนวก ง. เนื้อหาประกอบบทที่ 4

ภาคผนวก ก.

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านศัลยศาสตร์กระดูก

1.1 รศ.นพ. ฌพชาติ ลิ้มปวยออม

แพทย์ด้านศัลยศาสตร์ สาขากระดูกเด็ก
โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

2. ผู้ทรงเชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

2.1 ผศ. กุลธิดา เตชวรสินสกุล

อาจารย์ประจำภาควิชาการออกแบบ
อุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 ผศ.ดร ธเนศ ภิรมย์การ

อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์
สถาปัตยกรรมและการออกแบบ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.3 รศ.ดร ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา

อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์
สถาปัตยกรรมและการออกแบบ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านกายอุปกรณ์

3.1 นายธนา เจริญวิทย์วรกุล

ผู้ช่วยอาจารย์โรงเรียนกายอุปกรณ์ คณะแพทย
ศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

3.2 นางสาวขวัญเนตร เพิ่มพูน

ผู้ช่วยอาจารย์โรงเรียนกายอุปกรณ์ คณะแพทย
ศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

4. ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์

4.1 รศ.ดร. ชูชาติ ปิณฑวิรุจน์

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่พิเศษภาคตะวันออก ๒. บล.บม.บม.บ

บม.บม.บ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล.

รับที่ 3378/58 เวลา 10.00

วันที่ 10 ne 58



ที่ ศธ ๐๕๑๒.๑๓/๐๑๑๐๒

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนราชดำริ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ ๑๐๓๓๐

๗ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง การขอความอนุเคราะห์ข้อมูล

เรียน คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อ้างถึง หนังสือคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๓/๔๔๔๘ ลงวันที่ ๑๓ สิงหาคม ๒๕๕๘

ตามหนังสือที่อ้างถึง ได้แจ้งความประสงค์ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลด้านออร์โธปิดิกส์ จาก
รองศาสตราจารย์นายแพทย์ณพชาติ ลิมพยอม เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การออกแบบและ
พัฒนาอุปกรณ์รองเท้าตัดเพื่อผู้ป่วยโรคเท้าปุก" ของนางสาวกมลชนก อนุวงศ์ทองดี นักศึกษาปริญญาโท
หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม ดังรายละเอียดทราบแล้วนั้น

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ยินดีให้ข้อมูลของ รองศาสตราจารย์
นายแพทย์ณพชาติ ลิมพยอม เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวข้างต้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นายแพทย์เกรียงศักดิ์ ประสพสันติ)

รองคณบดีฝ่ายบริหาร

ปฏิบัติการแทนคณบดี

เรียน คณบดี

เพื่อโปรดทราบ ในนามของ ศธ. กสจล. อนุวงศ์ทองดี
นศ.ศ.โท (การออกแบบอุตสาหกรรม) ๒๕๕๘

10 ก.ย. 58

10 ก.ย. 58

คณบดี

ฝ่ายบริหาร คณะแพทยศาสตร์

โทร. ๐-๒๒๕๖-๔๔๖๓

โทรสาร. ๐-๒๒๕๖-๔๔๖๓

10 ก.ย. 58

1105

10 ก.ย. 58

11 ก.ย. 58



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ส่วนสนับสนุนวิชาการ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 3536

ที่ ศธ 0524.03 / 1499

วันที่ 21 มีนาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนศ ภิรมย์การ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ

ด้วย นางสาวกมลชนก ธนวงศ์ทองดี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ เพื่อนำข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก" ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น หากมีข้อขัดข้องประการใดโปรดติดต่อนักศึกษาโดยตรง 087-949-6218

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ โสวิทย์สกุล)
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ขอเรียนเชิญเรียนเชิญ

๓๕๓๐ ๑๑๓๓ ๑๑๓๓

(ดร.ดร.ธนศ ภิรมย์การ)



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ส่วนสนับสนุนวิชาการ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 3536

ที่ ศธ 0524.03 / 1401

วันที่ 21 มีนาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกภูมิวงศา อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ

ด้วย นางสาวกมลชนก ธนวงศ์ทองดี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ เพื่อนำข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก" ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น หากมีข้อขัดข้องประการใดโปรดติดต่อนักศึกษาโดยตรง 087-949-6218

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ สิริวิทยสกุล)

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ที่ ศธ 0524.03/ 1914



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

24 เมษายน 2560

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อาจารย์ธนา เจริญวิทย์วรกุล

ด้วย นางสาวกมลชนก ธนวงศ์ทองดี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านกายอุปกรณ์ เพื่อนำข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบและพัฒนารองเท้าคีรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก” ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น หากมีข้อขัดข้องประการใดโปรดติดต่อนักศึกษาโดยตรง 087-949-6218

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ ไสวีย์สกุล)
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

งานทะเบียนและบัณฑิต
โทร. 0-2329-8000 ต่อ 3536
โทรสาร 0-2329-8365

ที่ ศธ 0524.03/ 14๙๙



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

21 มีนาคม 2560

เรื่อง ขออนุญาตออกใบอนุญาตนอกหลักสูตรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนกายอุปกรณ์สิรินธร คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ด้วย นางสาวกมลชนก ธนวงศ์ทองดี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขออนุญาตออกใบอนุญาตนอกหลักสูตรให้ อาจารย์ขวัญเนตร เพิ่มพูล เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านกายอุปกรณ์ เพื่อนำข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก" ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น หากมีข้อขัดข้องประการใดโปรดติดต่อนักศึกษาโดยตรง 087-949-6218

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตให้ อาจารย์ขวัญเนตร เพิ่มพูล เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ ไสวิทยสกุล)
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

บัณฑิตศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

โทร. 0-2329-8000 ต่อ 3536

โทรสาร 0-2329-8365



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ส่วนสนับสนุนวิชาการ งานทะเบียนและบัณฑิต โทร. 3536

ที่ ศธ 0524.03/ 2๒9๐

วันที่ 1 มิถุนายน 2560

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ชูชาติ ปิณฑวิรุจน์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

ด้วย นางสาวกมลชนก ธนวงศ์ทองดี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการทดสอบประสิทธิภาพวัสดุค่าแรงกดในกายอุปกรณ์ เพื่อนำข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก” ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น หากมีข้อขัดข้องประการใดโปรดติดต่อนักศึกษาโดยตรง 087-949-6218

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา และขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์วรวรรณ โรจนไพบุลย์)

รองคณบดี

รักษาการแทนคณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ที่ ศธ 0524.03/ 1915



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

24 เมษายน 2560

เรื่อง ขออนุมัติครุภัณฑ์เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนสิทธิ์ จันทะรี อาจารย์ประจำสาขาออกแบบอุตสาหกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ด้วย นางสาวกมลชนก ชนวงศ์ทองดี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหา
บัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขออนุมัติครุภัณฑ์เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมิน เพื่อนำ
ข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบและพัฒนาร่องเท้าตีรูปเท้าเพื่อป้องกันผลกดทับขณะ
สวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก” ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น หากมีข้อขัดข้องประการใด
โปรดติดต่อนักศึกษาโดยตรง 087-949-6218

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุมัติ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา และขอขอบคุณมา
ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ โสวิทย์สกุล)
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

งานทะเบียนและบัณฑิต
โทร. 0-2329-8000 ต่อ 3536
โทรสาร 0-2329-8365

ภาคผนวก ค.

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสัมภาษณ์และสอบถามสภาพปัญหาของรณรงค์เพื่อป้องกันแผลกดทับ

ขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

วิทยานิพนธ์เรื่อง การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ผู้วิจัย นางสาวกมลชนก ธนวงศ์ทองดี สาขาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัตถุประสงค์ เพื่อสัมภาษณ์และสอบถามสภาพปัญหาของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกที่มีต่อการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า

คำชี้แจง : แบบประเมินมีทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ประเมิน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ส่วนที่ 3 แบบสัมภาษณ์และสอบถามสภาพปัญหาการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ประเมิน

ชื่อ-สกุล.....

เบอร์โทรติดต่อกลับ.....

วัน/เดือน/ปี สัมภาษณ์.....

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

1. เพศ หญิง ชาย

2. อายุ.....

3. พยาธิสภาพโรคเท้าปุก

3.1 ระดับความรุนแรง แบบเทียม แบบแท้

3.2 เท้าที่เกิดเท้าปุก เท้าซ้าย เท้าขวา เท้าทั้งสองข้าง

3.3 วิธีการรักษา วิธีพอนเซตี วิธีการอื่น.....

4. รองเท้าตัดรูปเท้า

4.1 ปัจจุบันรับการรักษาด้วยรองเท้าตัดรูปเท้าจำนวน.....ประเภท.....

4.2 ปัจจุบันใช้รูปแบบรองเท้าตัดรูปเท้าประเภทใด.....

5. การใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า

5.1 ช่วงเวลาในการสวมใส่.....

5.2 เวลาในการสวมใส่ต่อหนึ่งวัน.....

6. ระดับราคาของรองเท้าตัดรูปเท้า.....สถานที่สั่งตัด.....

ส่วนที่ 3 แบบสัมภาษณ์และสอบถามสภาพปัญหาการใช้งานผลิตภัณฑ์ของผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

รายการคำถาม	ผู้วิจัย
1. สภาพปัญหาและผลกระทบจากการใช้งาน	
1.1 ด้านกายภาพเท้า	
1.1.1 รองเท้าสร้างรอยกดทับบริเวณผิวหนังเท้า.....	<input type="checkbox"/>
1.1.2 รองเท้าสร้างคั่งน้ำใสบริเวณผิวหนังเท้า.....	<input type="checkbox"/>
1.1.3 รองเท้าสร้างรอยแผลลึกบริเวณผิวหนังเท้า.....	<input type="checkbox"/>
1.1.4 แผลกดทับสร้างความเจ็บปวดให้กับผู้สวมใส่.....	<input type="checkbox"/>
1.1.5 แผลกดทับมีผลต่อการสวมใส่รองเท้า.....	<input type="checkbox"/>
1.1.6 ตำแหน่งแผลกดทับเกิดในจุดเดิม (สันเท้า หลังเท้า ข้อเท้า).....	<input type="checkbox"/>
1.2 ด้านการสวมใส่รองเท้า	
1.2.1 ความร่วมมือของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกในการสวมใส่รองเท้า.....	<input type="checkbox"/>
1.2.2 การใช้เวลาในขั้นตอนการสวมใส่รองเท้า.....	<input type="checkbox"/>
1.2.3 การใช้เวลาในการถอดรองเท้า.....	<input type="checkbox"/>
2. การใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า	
2.1 ความเข้าใจในวิธีการสวมใส่รองเท้า.....	<input type="checkbox"/>
2.2 ความเข้าใจในวิธีการถอดรองเท้า.....	<input type="checkbox"/>
2.3 วิธีการปรับขนาดรองเท้า.....	<input type="checkbox"/>
2.4 สอดคล้องกับท่าทางการเคลื่อนไหวขณะสวมใส่รองเท้า (นอน/ยืน/นั่ง).....	<input type="checkbox"/>
2.5 รูปทรงรองเท้าเหมาะสมกับวิธีการรักษา.....	<input type="checkbox"/>
2.6 ขนาดรองเท้าเหมาะสมกับสรีระเท้า.....	<input type="checkbox"/>
2.7 ผลิตภัณฑ์มีน้ำหนักเบาเหมาะสมกับการใช้งาน.....	<input type="checkbox"/>
3. รูปลักษณ์รองเท้าตัดรูปเท้า	
3.1 รูปลักษณ์รองเท้าส่งเสริมภาพลักษณ์ผู้สวมใส่.....	<input type="checkbox"/>
3.2 รูปลักษณ์รองเท้าสร้างความเชื่อมั่นในวิธีการรักษา.....	<input type="checkbox"/>
4. วัสดุผลิตรองเท้า	
4.1 โครงภายนอกรองเท้าผลิตจากวัสดุที่แข็งแรง.....	<input type="checkbox"/>
4.2 ซับในรองเท้าผลิตจากวัสดุที่อ่อนนุ่ม.....	<input type="checkbox"/>
4.3 วัสดุผลิตพื้นรองเท้าสอดคล้องกับการยึดติดกับเหล็กขวาง.....	<input type="checkbox"/>
4.4 วัสดุเหมาะสมกับการบำรุงรักษา.....	<input type="checkbox"/>

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ขอขอบคุณค่ะ

**แบบประเมินการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับ
ขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก**

วิทยานิพนธ์เรื่อง การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ผู้วิจัย นางสาวกมลชนก ธนวงศ์ทองดี สาขาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกโดยผู้เชี่ยวชาญด้านกายอุปกรณ์

คำชี้แจง : แบบประเมินมีทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ประเมิน

ส่วนที่ 2 แบบประเมินการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ประเมิน

ชื่อ-สกุล.....

อาชีพ/ตำแหน่งปัจจุบัน.....

สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินข้อมูลด้านการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้า

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ เพื่อเลือกรูปแบบเดียวตามที่ท่านเห็นสมควรว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละแนวความคิด

รายการประเมิน	ความคิดเห็น						ข้อเสนอแนะ
	แนวความคิดที่ 1 เรียบง่ายแต่มาด้วยประโยชน์						
	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	
1. การกระจายแรงกดช่วยลดแรงเสียดทาน	1.1 พื้นที่เปิดบริเวณพื้นผิวรองเท้า						
	- สอดคล้องกับวิธีการรักษาโรคเท้า ปุก						
	- ลดแรงเสียดทานระหว่างผิว รองเท้าและผิวหนังผู้สวมใส่						
	1.2 วิธีการสวมใส่รองเท้า						
	- วิธีปรับขนาดรองเท้า						
	- ทิศทางแรงจากวิธีการปรับขนาด รองเท้า						
	- ขนาดรองเท้าพอดีกระชับเท้าผู้ สวมใส่						
	- รูปทรงรองเท้าพอดีกระชับเท้าผู้ สวมใส่						
	1.3 วัสดุผลิตรองเท้า						
	- พื้นผิวสัมผัส						
- พื้นรองเท้า							
- ส่วนปรับขนาดรองเท้า							
2. การมองเห็นเส้นเท้า ขนานกับพื้นรองเท้า	2.1 ตำแหน่งช่องการตรวจสอบสันเท้า						
	2.2 ขนาดช่องการตรวจสอบสันเท้า						
3. การใช้งานที่ส่งผลต่อ การเกิดแผลกดทับ	3.1 สอดคล้องกับลักษณะท่าทางการ เคลื่อนไหว (นั่ง/นอน/ยืน)						

รายการประเมิน	ความคิดเห็น						ข้อเสนอแนะ
	แนวความคิดที่ 2 เปรียบเปรยรูปลักษณะรองเท้ากับสิ่งอื่นโดยแฝงความหมายโดยนัยเข้าไป						
	แบบที่	แบบที่	แบบที่	แบบที่	แบบที่	แบบที่	
	1	2	3	4	5	6	
1. การกระจายแรงสมดุลช่วยลดแรงเสียดทาน	1.1 พื้นที่เปิดบริเวณพื้นผิวนรองเท้า						
	- สอดคล้องกับวิธีการรักษาโรคเท้า พุก						
	- ลดแรงเสียดทานระหว่างผิว รองเท้าและผิวหนังผู้สวมใส่						
	1.2 วิธีการสวมใส่รองเท้า						
	- วิธีปรับขนาดรองเท้า						
	- ทิศทางแรงจากวิธีการปรับขนาด รองเท้า						
	- ขนาดรองเท้าพอดีกระชับเท้าผู้ สวมใส่						
	- รูปทรงรองเท้าพอดีกระชับเท้าผู้ สวมใส่						
	1.3 วัสดุผลิตรองเท้า						
	- พื้นผิวสัมผัสรองเท้าลดแรงเสียด ทานได้						
	- พื้นรองเท้า						
	- ส่วนปรับขนาดรองเท้า						
	2. การมองเห็นสันเท้า ขนานกับพื้นรองเท้า	2.1 ตำแหน่งช่องการตรวจสอบสันเท้า					
2.2 ขนาดช่องการตรวจสอบสันเท้า							
3. การใช้งานที่ส่งผลต่อ การเกิดแผลกดทับ	3.1 สอดคล้องกับลักษณะท่าทางการ เคลื่อนไหว (นั่ง/นอน/ยืน)						

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอบคุณค่ะ

**แบบประเมินการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับ
ขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก**

วิทยานิพนธ์เรื่อง การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ผู้วิจัย นางสาวกมลชนก ธนวงศ์ทองดี สาขาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

คำชี้แจง : แบบประเมินมีทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ประเมิน

ส่วนที่ 2 แบบประเมินการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ประเมิน

ชื่อ-สกุล.....

อาชีพ/ตำแหน่งปัจจุบัน.....

สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินข้อมูลด้านการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้า

คำชี้แจง : โปรดเลือกรูปแบบที่ท่านเห็นสมควรมาเหมาะสมที่สุดในแต่ละรายการคำถาม

รายการประเมิน	รูปแบบรองเท้าตัดรูปเท้า		
	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
1. การป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า			
1.1 ลักษณะและวิธีการลงน้ำหนักบริเวณสายรัดรองเท้าช่วยกระจายแรงกดอย่างสมดุล			
1.2 ลักษณะการรัดจากสายรัดรองเท้าสร้างแรงดึงทำให้เท้ากระชับกับรองเท้าไม่หลุดจากกันโดยง่าย			
1.3 ลักษณะการระบายอากาศ			
2. รูปลักษณะรองเท้าตัดรูปเท้า			
2.1 ลดความรู้สึกด้านลบในการสวมใส่ ทำให้ดูไม่แปลกและแตกต่างจากบุคคลทั่วไป			
2.2 กลมกลืนกับร่างกายผู้สวมใส่			
2.3 เหมาะสำหรับผู้สวมใส่ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก			
3. การใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า			
3.1 การออกแบบที่สอดคล้องกับประโยชน์การใช้งาน			

รายการประเมิน	รูปแบบรองเท้าตัดรูปเท้า		
	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
- รูปร่าง รูปทรงรองเท้าโอบริบเท้าสร้างความกระชับ			
- ขนาด สัดส่วนรองเท้าสอดคล้องกับสรีระเท้าผู้สวมใส่			
- ขนาดช่องการมองเห็นสร้างการรับรู้ได้ชัดเจนเพื่อตรวจสอบสภาพเท้าผู้ป่วยเด็กขณะสวมใส่			
- ความเข้าใจในวิธีการใช้สายรัดรองเท้า			
3.2 การออกแบบที่สอดคล้องกับท่าทางการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน			
- ช่วงแรกเกิด (แรกเกิด ถึง 10 เดือน) นอน/นั่ง/ยืนเกาะวัตถุ			
- ช่วงตั้งไข่ (11 เดือน ถึง 1 ปี 8 เดือน) นอน/นั่ง/ยืนเกาะวัตถุ คลาน			
- ช่วงเคลื่อนไหว (1 ปี 9 เดือน ถึง 4 ปี) นอน/นั่ง/ยืนเอง			
4. วัสดุที่ใช้ในการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้าเหมาะสมกับผู้ใช้งาน			
4.1 ส่วนบนรองเท้า			
- โครรองเท้า			
- สายรัดรองเท้า			
- ลีนรองเท้า			
- ซับในรองเท้า			
4.2 ส่วนล่างรองเท้า			
- พื้นรองเท้า			

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอบคุณค่ะ

แบบทดสอบตรวจวัดประสิทธิภาพแรงกดจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

วิทยานิพนธ์เรื่อง การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก
ผู้วิจัย นางสาวกมลชนก ธนวงศ์ทองดี สาขาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพแรงกดจากการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าจากกลุ่มตัวอย่างเด็กที่มีช่วงอายุใกล้เคียงผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

รายการทดสอบที่ 1 น้ำหนักผลิตภัณฑ์

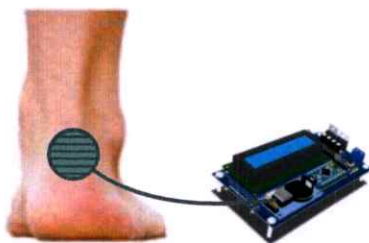
คือ ชั่งด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักเพื่อเปรียบเทียบน้ำหนักระหว่างรองเท้าตัดรูปเท้าแบบเดิมและรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

รายการทดสอบที่ 2 แบบทดสอบตรวจวัดประสิทธิภาพแรงกด

คำชี้แจง : ผู้วิจัยทดสอบตรวจวัดประสิทธิภาพแรงกดผลิตภัณฑ์โดยใช้อุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด (Force sensor) ตรวจวัดจากน้ำหนักรองเท้าตัดรูปเท้าที่กระทำกับเท้าผู้สวมใส่โดยทดสอบแรงกดเพื่อบันทึกลงในตารางเพื่อเปรียบเทียบระหว่างรองเท้าตัดรูปเท้าแบบเดิมและรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยพัฒนา

วิธีการทดสอบ

รายการทดสอบ ทดสอบแรงกดทับบริเวณเท้าส่วนหลังของกลุ่มตัวอย่าง



ภาพตำแหน่งการตรวจวัดค่าแรงกดโดยอุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด (Force sensor)

คือ ทดสอบแรงเสียดทานจากการสวมใส่ ค่าที่ได้ต้องไม่สูงกว่าค่ามาตรฐานของการเกิดแผลกดทับ 290 มิลลิเมตรปรอท ตามลักษณะท่าทางการประเมินดังต่อไปนี้

- คลาน
- นั่ง
- ยืน

รายการทดสอบที่ 1 น้ำหนักผลิตภัณฑ์คือ ชั่งด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักเพื่อหาน้ำหนักของรองเท้าตัดรูปเท้า

รายการทดสอบ	วิธีทดสอบ	ค่าที่ได้		หมายเหตุ
		ผลิตภัณฑ์เดิม	ผลิตภัณฑ์ที่ผู้วิจัย ออกแบบ	
น้ำหนักผลิตภัณฑ์	เครื่องชั่งน้ำหนัก			

บันทึก.....

รายการทดสอบที่ 2 คือ ทดสอบแรงกดทับจากการสวมใส่

2.1 ทดสอบแรงกดทับรองเท้าตัดรูปเท้าแบบเดิม

รายการทดสอบ	วิธีทดสอบ	ลักษณะท่าทาง	เวลา	ค่าที่ได้	หมายเหตุ
แรงกดทับ	อุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด	คลาน			
		นั่ง			
		ยืน			

บันทึก.....

2.2 ทดสอบแรงกดทับรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

คือ ทดสอบแรงกดทับจากการสวมใส่

รายการทดสอบ	วิธีทดสอบ	ลักษณะท่าทาง	เวลา	ค่าที่ได้	หมายเหตุ
แรงกดทับ	อุปกรณ์ตรวจวัดแรงกด	คลาน			
		นั่ง			
		ยืน			

บันทึก.....

แบบประเมินประสิทธิภาพรองเท้าตัดรูปเท้า

วิทยานิพนธ์เรื่อง การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ผู้วิจัย นางสาวกมลชนก ธนวงศ์ทองดี สาขาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้าน ศัลยศาสตร์กระดูกและข้อในเด็ก

คำชี้แจง : แบบประเมินมีทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ประเมิน

ส่วนที่ 2 แบบประเมินการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ประเมิน

ชื่อ-สกุล.....

อาชีพ/ตำแหน่งปัจจุบัน.....

สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินข้อมูลด้านการออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้า

คำชี้แจง : โปรดทำการพิจารณา โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านโดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยสุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				คำแนะนำ
	1	2	3	4	
1. การป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า					
1.1 ลักษณะและวิธีการลงน้ำหนักบริเวณสายรัดรองเท้าช่วยกระจายแรงกดอย่างสมดุล					
1.2 ลักษณะการรัดจากสายรัดรองเท้าสร้างแรงดึงทำให้เท้ากระชับกับรองเท้าไม่หลุดจากกันโดยง่าย					
1.3 การระบายอากาศเพื่อลดความชื้น					
2. การออกแบบที่สอดคล้องกับเกณฑ์รักษาแบบพอนเซนติ					
2.1 ขนาด สัดส่วนรองเท้าสอดคล้องกับสรีระเท้าผู้สวมใส่					
2.2 ตำแหน่งช่องการมองเห็นสร้างการรับรู้ได้ชัดเจนเพื่อตรวจสภาพเท้าผู้ป่วยเด็กขณะสวมใส่					
2.3 ขนาดช่องการมองเห็นสร้างการรับรู้ได้ชัดเจนเพื่อตรวจสภาพเท้าผู้ป่วยเด็กขณะสวมใส่					
2.4 องศาที่กำหนดในรองเท้าทำให้เท้าผู้ป่วยอยู่ในท่าทางที่แพทย์คัดเบื้องต้น					
-เท้ากาง 60°-70° องศา ขณะสวมใส่ร่วมกับเหล็กขา					
-เท้ากระดก 10°-20° องศา					
3. การออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้า					
3.1 รูปลักษณ์รองเท้าตัดรูปเท้า					
-ลดความรู้สึกด้านลบในการสวมใส่ ทำให้ดูไม่แปลกและแตกต่างจากบุคคลทั่วไป					
-กลมกลืนกับร่างกายผู้สวมใส่					
3.2 ส่วนประกอบรองเท้า					
-รองเท้าส่วนบน (ส่วนหุ้มหลังเท้า) ออกแบบรูปทรงหุ้มข้อโออิฐรองรับเท้าสร้างความกระชับ					
-รองเท้าส่วนล่าง (ส่วนพื้นรองเท้า) พื้นรองเท้าสอดคล้องด้านการสวมใส่ร่วมกับเหล็กขา					
-ส่วนผูกรัดรองเท้าใช้งานสะดวกขั้นตอนไม่ซับซ้อน					
4. วัสดุที่ใช้ในการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้า					
4.1 วัสดุพื้นผิวภายนอกรองเท้ามีลักษณะแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน					
4.2 วัสดุพื้นผิวภายในรองเท้ามีลักษณะนุ่มรองรับแรงกระแทกและแรงเสียดทานได้ดี					

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

แบบทดสอบประสิทธิภาพการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับ

ขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

วิทยานิพนธ์เรื่อง การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ผู้วิจัย นางสาวกมลชนก ธนวงศ์ทองดี สาขาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าของผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

คำชี้แจง : แบบประเมินมีทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ประเมิน

ส่วนที่ 2 แบบทดสอบประสิทธิภาพการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับ

ขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ประเมิน

ชื่อ-สกุล (ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก).....อายุ.....

เบอร์โทรติดต่อกลับ.....

ส่วนที่ 2 แบบทดสอบประสิทธิภาพการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับ

ขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

คำชี้แจง : ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเป็นเป็นเวลา 1 ชั่วโมงและผู้ปกครองสังเกตผู้ป่วยแบ่งเป็น 2

ช่วงคือ 30 นาทีแรก และ 30 นาทีหลัง และโปรดทำเครื่องหมาย เลือกระดับคะแนนความคิดเห็นของท่าน





โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

3 หมายถึง มีความเหมาะสมที่สุด

2 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

สังเกต	เงื่อนไข	30 นาทีแรก	30 นาทีหลัง	เพิ่มเติม
การร้องไห้	ไม่ร้องไห้	3	3	
	ร้องไห้แต่ตอบสนองต่อการสัมผัส	2	2	
	ร้องไห้ไม่ตอบสนองต่อการสัมผัส	1	1	
การเคลื่อนไหว	เคลื่อนไหวได้ดี	3	3	
	กระสับกระส่าย หงุดหงิด	2	2	
	ไม่เคลื่อนไหว	1	1	
การร้องกวน	สงบ กลับ	3	3	
	ปานกลาง	2	2	
	อาการที่ควบคุมไม่อยู่ เช่น ร้องไห้	1	1	

สังเกต	เงื่อนไข	30 นาทีแรก	30 นาทีหลัง	เพิ่มเติม	
ท่านอน	พลิกไป พลิกมาได้ดี	3	3		
	นอนพับขา	2	2		
	ตัวอ มือชุกอยู่ระหว่างขาหนีบ	1	1		
แรงเสียดทานที่กระทำต่อตำแหน่ง ฝ่าเท้า	 <p>ฝ่าเท้าด้านนอก</p>	ไม่แสดง	3	3	
		รอยแดงที่ฝ่าเท้าและสีผิวเข้มขึ้น	2	2	
	แผลลักษณะถลอกและเป็นตุ่มน้ำ	1	1		
	 <p>ฝ่าเท้าด้านใน</p>	ไม่แสดง	3	3	
		รอยแดงที่ฝ่าเท้าและสีผิวเข้มขึ้น	2	2	
	แผลลักษณะถลอกและเป็นตุ่มน้ำ	1	1		
	 <p>ฝ่าเท้าหลัง</p>	ไม่แสดง	3	3	
		รอยแดงที่ฝ่าเท้าและสีผิวเข้มขึ้น	2	2	
แผลลักษณะถลอกและเป็นตุ่มน้ำ	1	1			
 <p>ฝ่าเท้าสัน</p>	ไม่แสดง	3	3		
	รอยแดงที่ฝ่าเท้าและสีผิวเข้มขึ้น	2	2		
แผลลักษณะถลอกและเป็นตุ่มน้ำ	1	1			

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

ขอบคุณค่ะ

**แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าของผู้ปกครอง
ผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก**

วิทยานิพนธ์เรื่อง การออกแบบและพัฒนารองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ผู้วิจัย นางสาวกมลชนก ธนวงศ์ทองดี สาขาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัตถุประสงค์ เพื่อสอบถามความพึงพอใจของผู้ปกครองต่อการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า

คำชี้แจง : แบบประเมินมีทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ประเมิน

ส่วนที่ 2 แบบทดสอบประสิทธิภาพการออกแบบรองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับ

ขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ประเมิน

ชื่อ-สกุล (ผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก).....

เบอร์โทรติดต่อกลับ.....

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่สำหรับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยสุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					คำแนะนำ
	1	2	3	4	5	
1. การป้องกันแผลกดทับขณะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า						
1.1 ลักษณะและวิธีการลงน้ำหนักบริเวณสายรัดรองเท้าช่วยกระจายแรงกดอย่างสมดุล						
1.2 ลักษณะการรัดจากสายรัดรองเท้าสร้างแรงดึงทำให้เท้ากระชับกับรองเท้าไม่หลุดจากกันโดยง่าย						
1.3 การระบายอากาศเพื่อลดความชื้น						
2. การออกแบบที่สอดคล้องกับเกณฑ์รักษาแบบพอนเซนติ						
2.1 รูปร่าง รูปทรงรองเท้าโอברับเท้าสร้างความกระชับ						
2.2 ขนาด สัดส่วนรองเท้าสอดคล้องกับสรีระเท้าผู้สวมใส่						

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					คำแนะนำ
	1	2	3	4	5	
2.3 ตำแหน่งช่องการมองเห็นสร้างการรับรู้ได้ชัดเจนเพื่อตรวจสอบภาพเท้าผู้ป่วยเด็กขณะสวมใส่						
2.4 ขนาดช่องการมองเห็นสร้างการรับรู้ได้ชัดเจนเพื่อตรวจสอบภาพเท้าผู้ป่วยเด็กขณะสวมใส่						
2.5 องศาที่กำหนดในรองเท้าทำให้เท้าผู้ป่วยอยู่ในท่าทางที่แพทย์ตัดเบื้องต้น						
3. รูปลักษณ์รองเท้าตัดรูปเท้า						
3.1 ลดความรู้สึกด้านลบในการสวมใส่ ทำให้ดูไม่แปลกและแตกต่างจากบุคคลทั่วไป						
3.2 กลมกลืนกับร่างกายผู้สวมใส่						
3.3 สีสีนเหมาะสมกับผู้สวมใส่						
4. การใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า						
4.1 การออกแบบที่สอดคล้องกับประโยชน์การใช้งาน						
- ความเข้าใจในวิธีการใช้สายรัดรองเท้า						
- ความเข้าใจในวิธีถอดรองเท้า						
- ขั้นตอนการสวมใส่รองเท้าใช้เวลาไม่นาน						
- ขั้นตอนการถอดรองเท้าใช้เวลาไม่นาน						
4.2 การออกแบบที่สอดคล้องกับท่าทางการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน						
- นอน						
- นั่ง						
- คลาน						
- ยืน						
5. วัสดุที่ใช้ในการผลิตรองเท้าตัดรูปเท้า						
5.1 วัสดุพื้นผิวภายนอกรองเท้ามีลักษณะแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน						
5.2 วัสดุพื้นผิวภายในรองเท้ามีลักษณะนุ่มรองรับแรงกระแทกและแรงเสียดทานได้ดี						
5.3 การทำความสะอาดและบำรุงรักษาได้ง่าย						

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ขอบคุณค่ะ

ภาคผนวก ง.
เนื้อหาประกอบบทที่ 4

ภาคผนวก ง1 ข้อมูลผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ตารางที่ ง.1 ข้อมูลผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ลำดับ	เพศ	อายุ	ลักษณะโรคเท้าปุก		วิธีการรักษา	รองเท้าตัดรูปเท้า			
			เท้าข้างเดียว	เท้าทั้งสองข้าง		จำนวนรองเท้าที่เคยใช้	ปัจจุบันใช้รองเท้าตัดรูปเท้าประเภท	ระดับราคารองเท้าตัดรูปเท้าคู่ปัจจุบัน	สถานที่สั่งตัดรองเท้าตัดรูปเท้า
1	ชาย	3 ปี 2 เดือน	-	✓	พอนเซนติ	4 คู่	รูปแบบผูกเชือกและสายรัดเข็มขัด	9000 บาท	สั่งจากต่างประเทศ
2	ชาย	4 เดือน	-	✓	พอนเซนติ	2 คู่	รูปแบบสายแถบยาว	ฟรี	โรงพยาบาลรัฐ
3	ชาย	6 เดือน	-	✓	พอนเซนติ	1 คู่	รูปแบบผูกเชือก	1500 บาท	สั่งจากต่างประเทศ
4	ชาย	1 ปี 3 เดือน	-	✓	พอนเซนติ	2 คู่	รูปแบบผูกเชือก	1500 บาท	สั่งจากต่างประเทศ
5	ชาย	5 เดือน	-	✓	พอนเซนติ	1 คู่	รูปแบบสายรัดเข็มขัด	9000 บาท	สั่งจากต่างประเทศ
6	หญิง	9 เดือน	-	✓	พอนเซนติ	1 คู่	รูปแบบสายรัดเข็มขัด	9000 บาท	สั่งจากต่างประเทศ
7	หญิง	1 ปี 8 เดือน	-	✓	พอนเซนติ	3 คู่	รูปแบบผูกเชือก	1500 บาท	โรงพยาบาลรัฐ
8	หญิง	1 ปี 5 เดือน	-	✓	พอนเซนติ	3 คู่	รูปแบบสายแถบยาว	1000 บาท	โรงพยาบาลรัฐ
9	หญิง	2 เดือน	-	✓	พอนเซนติ	1 คู่	รูปแบบผูกเชือก	1500 บาท	โรงพยาบาลรัฐ

ภาคผนวก ง2 ข้อมูลประสบการณ์การใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้า



ผู้ป่วยคนที่ 1

เพศ ชาย
อายุ 3 ปี 2 เดือน

รองเท้าตัดรูปเท้าปัจจุบัน รูปแบบผูกเชือก และสายรัดเข็มขัด



สวมใส่ถุงเท้า สวมใส่รองเท้า

ผู้ปกครองท่านนี้ปัจจุบันสั่งรองเท้าตัดรูปเท้าจากต่างประเทศ โดยใช้ระยะเวลาในการสวมใส่ช่วงกลางคืน เวลาในการสวมใส่อย่างต่ำ 12 ชม. ต่อวันผู้ปกครองท่านนี้ได้ลองใช้รองเท้าตัดรูปเท้ามาทั้งหมด 2 แบบ คือ แบบผูกเชือกและแบบสายรัดเข็มขัด และเปลี่ยนมาใช้รองเท้าตัดรูปเท้าแบบปัจจุบัน

ก่อนสวมใส่ ผู้ปกครองต้องสวมถุงเท้าให้กับผู้ป่วยก่อน

ขณะสวมใส่ ผู้ป่วยอายุ 3 ปี การต่อต้านการสวมใส่ยังไม่ปรากฏอยู่ ผู้ปกครองพบว่าแผลกดทับเริ่มไม่ปรากฏเนื่องจากกล้ามเนื้อเท้าผู้ป่วยเริ่มแข็งแรงขึ้นและลงความเห็นว่ารองเท้าตัดรูปลักษณะดังกล่าวไม่ทำให้ผู้ป่วยเกิดแผลกดทับเท่ากับลักษณะการสวมใส่แบบผูกเชือกและแบบสายรัดเข็มขัด

หลังสวมใส่ แผลกดทับปรากฏน้อยกว่าการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าแบบเดิม



ผู้ป่วยคนที่ 2

เพศ ชาย
อายุ 4 เดือน

รองเท้าตัดรูปเท้าปัจจุบัน รูปแบบสายรัดเข็มขัด



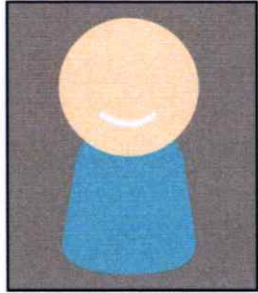
สวมใส่ถุงเท้า สวมใส่รองเท้า

คุณแม่และคุณยายจะเป็นผู้สวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าให้กับผู้ป่วย โดยต้องสวมใส่วันละ 23 ชั่วโมง เป็นเวลา 3 เดือน

ก่อนสวมใส่ คุณแม่เตรียมเท้าให้พร้อมกับการสวมใส่ด้วยการตัดเท้าตามคำแนะนำของแพทย์ และใส่ถุงเท้า 1 ชั้น ให้ผู้ป่วยเด็ก

ขณะสวมใส่ ผู้ป่วยรักษาตั้งแต่แรกเกิดและเมื่ออายุ 4 เดือน ผู้ป่วยมีอาการแผลกดทับสะสมจนเกิดแผลกดทับขนาดประมาณ 2 ซม. บริเวณ เท้าข้างขวาผู้ปกครองจึงหยุดสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเพื่อรักษาอาการผู้ป่วยก่อน

หลังสวมใส่ หลังจากเกิดเหตุการณ์แผลกดทับบริเวณเท้าผู้ปกครองหยุดสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าเป็นเวลาประมาณ 3 สัปดาห์และหลังจากนั้นผู้ปกครองไม่ได้ใส่รองเท้าตัดรูปเท้าสม่ำเสมอเนื่องจากเมื่อใส่แล้วยังเกิดแผลกดทับบริเวณตำแหน่งเดิม เมื่อ สัปดาห์ที่ 8-9 เท้าผู้ป่วยเริ่มกลับมามีลักษณะงออีกครั้ง ส่งผลให้ผู้ป่วยต้องทำการตัดเท้าด้วยมือใหม่อีกครั้ง แต่แผลกดทับปรากฏให้เห็นอยู่เพราะการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าต้องรัดเท้าให้แน่นเพื่อให้เท้าคงรูปและป้องกันรองเท้าหลุด ผู้ปกครองแก้ไขด้วยการนวดเท้าบ่อยๆ และหากเกิดแผลกดทับผู้ปกครองจะเว้นช่วงใส่รองเท้าประมาณ 1 วัน เพื่อให้ผู้ป่วยได้พักเท้า

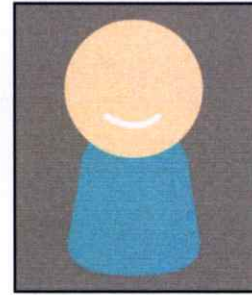


ผู้ป่วยคนที่ 3

เพศ ชาย

อายุ 6 เดือน

รองเท้าตัดรูปเท้าปัจจุบัน รูปแบบผูกเชือก



ผู้ป่วยคนที่ 4

เพศ ชาย

อายุ 1 ปี 3 เดือน

รองเท้าตัดรูปเท้าปัจจุบัน รูปแบบผูกเชือก



ผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าในช่วงแรกของการรักษา จำเป็นต้องสวมใส่ 23 ชั่วโมง ต่อวัน

ก่อนสวมใส่ ผู้ปกครองตัดเท้าผู้ป่วยบางครั้ง ประมาณ 2-3 วัน ต่อสัปดาห์

ขณะสวมใส่ ผู้ป่วยสวมใส่รองเท้าได้ดี รองเท้าบางครั้งในช่วงเวลาสั้นๆ การสวมใส่ใช้เวลาไม่ถึง 23 ชั่วโมง ผู้ปกครองสามารถสวมใส่ได้เต็มที่มากที่สุดประมาณ 10-15 ชั่วโมง

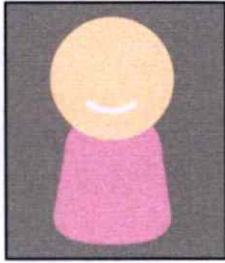
หลังสวมใส่ ผู้ป่วยมักเกิดรอยแดงที่เท้า โดยเฉพาะข้อเท้า

ผู้ป่วยอยู่ในระยะที่สองของการรักษาด้วยรองเท้าตัดรูปเท้า

ก่อนสวมใส่ ผู้ปกครองจะนัดเท้าผู้ป่วยตามที่แพทย์แนะนำ

ขณะสวมใส่ รองเท้าสวมใส่ได้ยากเนื่องจากต้องใช้เชือกผูกรัดซึ่งมีความยุ่งยากและใช้เวลาในการสวมใส่รองเท้า ผู้ป่วยไม่ยอมสวมใส่จึงทำให้ผู้ปกครองใช้เวลาช่วงก่อนนอนกลางวัน และกลางคืนสวมใส่รองเท้า

หลังสวมใส่ ผู้ปกครองจะนัดเท้าผู้ป่วยเพื่อให้เกิดความกังวล และพยายามให้ผู้ป่วยฝึกถอดรองเท้าเอง



ผู้ป่วยคนที่ 7

เพศ หญิง

อายุ 1 ปี 8 เดือน

รองเท้าตัดรูปเท้าปัจจุบัน รูปแบบผูกเชือก



ผู้ปกครองเปลี่ยนรองเท้ามา 3 คู่ รองเท้าคู่

ก่อนสวมใส่ ผู้ปกครองสวมใส่ถุงเท้าที่มีความหนาให้กับผู้ป่วย

ขณะสวมใส่ ผู้ป่วยอยู่ในระยะที่สองของการสวมใส่ผู้ปกครองให้ที่เลี้ยงสวมใส่ให้กับผู้ป่วยช่วงกลางวันทั้งขณะตื่นและขณะหลับขณะตื่นผู้ป่วยจะคลานโดยมีรองเท้าตัดรูปเท้าติดเท้าไปด้วยและสามารถยืนตรงตัวบนรองเท้าตัดรูปเท้าได้ในระยะสั้นๆ ช่วงแรกผู้ป่วยมีอาการต่อต้าน แต่ปัจจุบันการต่อต้านเริ่มน้อยลงช่วงกลางคืนผู้ปกครองจะเป็นผู้สวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าให้ผู้ป่วยและผู้ปกครองจะคอยตรวจเท้าผู้ป่วยทุกวันตามคำแนะนำของแพทย์ว่าเกิดแผลกดทับหรือไม่หากเกิดผู้ปกครองควรพักเท้าผู้ป่วยและนวดเท้าจนกว่าเท้าจะหายแดง

หลังสวมใส่ บางครั้งเกิดตุ่มน้ำใสแต่แผลกดทับปรากฏให้เห็นอยู่เพราะการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าต้องรัดเท้าให้แน่นเพื่อให้เท้าคงรูปและป้องกันรองเท้าหลุดผู้ปกครองแก้ไขด้วยการนวดเท้าบ่อยๆ และหากเกิดแผลกดทับผู้ปกครองจะเว้นช่วงใส่รองเท้าประมาณ 1 วันเพื่อให้ผู้ป่วยได้พักเท้า



ผู้ป่วยคนที่ 8

เพศ หญิง

อายุ 1 ปี 5 เดือน

รองเท้าตัดรูปเท้าปัจจุบัน รูปแบบสายรัดแถบขาว



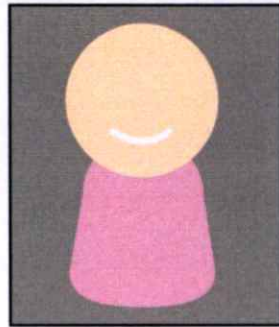
ผู้ปกครองสวมใส่รองเท้าในระยะเวลาที่ 2 ของการรักษา

ก่อนสวมใส่ ผู้ปกครองจะตรวจรองเท้าและบิดรองเท้าเพื่อให้แน่นขึ้นเพื่อให้ผู้ป่วยสบายเท้า

ขณะสวมใส่ รองเท้าใช้งานง่าย สวมใส่โดยสายรัดแถบขาวใช้เวลาไม่นาน

ไม่ลำบากในการสวมใส่

หลังสวมใส่ ผู้ป่วยมรรอยแดงในการสวมใส่แต่ไม่มากเท่าช่วงที่ 1 ของการรักษาด้วยการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า



ผู้ป่วยคนที่ 9

เพศ หญิง

อายุ 2 เดือน

รองเท้าตัดรูปเท้าปัจจุบัน รูปแบบผูกเชือก



ผู้ปกครองเป็นผู้สวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าให้กับผู้ป่วยสวมใส่วันละ 23 ชั่วโมง โดยคุณแม่จะเป็นผู้ดูแลสวมใส่ให้กับผู้ป่วยหลังจากการสวมใส่คุณแม่จะถอดรองเท้าตัดรูปเท้าออกเพื่อทำความสะอาดร่างกายผู้ป่วยก่อนที่จะสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าดั้งเดิม

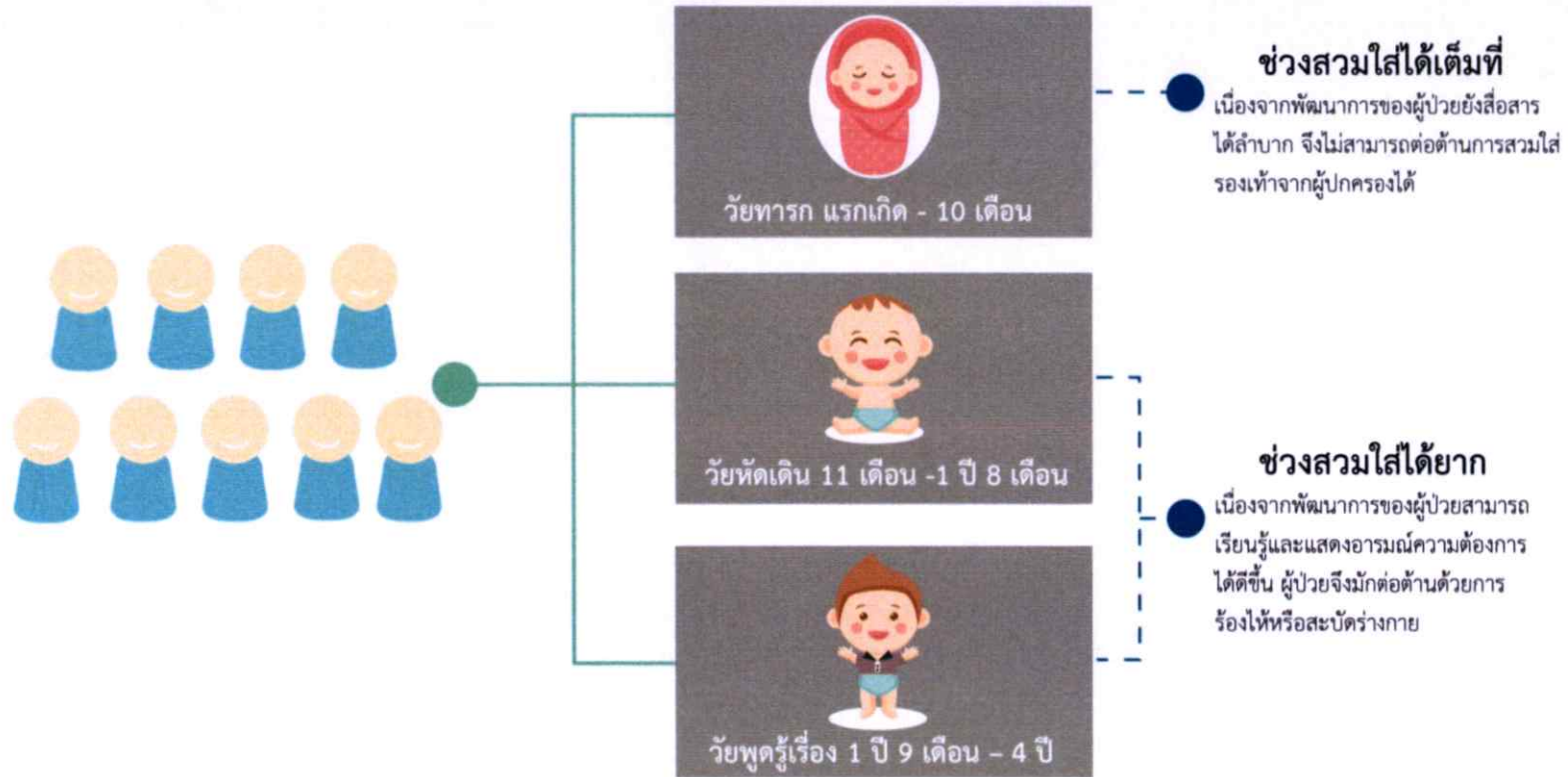
ก่อนสวมใส่ ก่อนสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้าผู้ปกครองจะตัดเท้าตามคำแนะนำของแพทย์ จากนั้นจึงใส่ถุงเท้า 2 ชั้นเพื่อป้องกันแผลกดทับ

ขณะสวมใส่ ผู้ป่วยร้องไห้แสดงอาการต่อต้านอย่างหนัก

ผู้ปกครองจึงถอดรองเท้าตัดรูปเท้าและรอให้ผู้ป่วยหลับสนิทจึงสวมใส่ให้ทีหลัง

หลังสวมใส่ ผู้ป่วยเกิดแผลกดทับทั้งเท้า ลักษณะผิวหนังเท้าแดง เมื่อสวมใส่ 6 ชั่วโมงขึ้นไป มักเจอรอยแดงและรอยผิวหนังยุบจากแรงกดของเชือกที่ผูก

จากช่วงอายุในการรักษาตามกระบวนการพอนเซนติ
สามารถแบ่งช่วงอายุของการสวมใส่ได้ 3 ช่วง ดังนี้



ภาพที่ ง.1 ช่วงอายุในการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้า

ที่มา: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)


ภาคผนวก ง2 รูปแบบรองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ



ภาพที่ ง.2 รองเท้าตัดรูปเท้าที่ผู้วิจัยออกแบบ

วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

ตารางที่ ง.2 วัสดุตัวส่วนผู้กรัดชั้นที่ 1 ในรองเท้าดัดรูปเท้า

	รายการ	รายละเอียด	ภาพประกอบการใช้งาน	
พลาสติก	1. ตัวล๊อคก้ามปู	2.5x1.5 เซนติเมตร		
	2. ตัวล๊อคจมูกหมู	2.5x1.5 เซนติเมตร		
	3. ตัวล๊อคพลาสติก	2.5x1.5 เซนติเมตร		
	4. ซิปเลื่อนพลาสติก	2x1 เซนติเมตร		
โลหะ	5. หัวเข็มขัด	2.5x1.5 เซนติเมตร		
	6. ปักเคิล	2.5x1.5 เซนติเมตร		

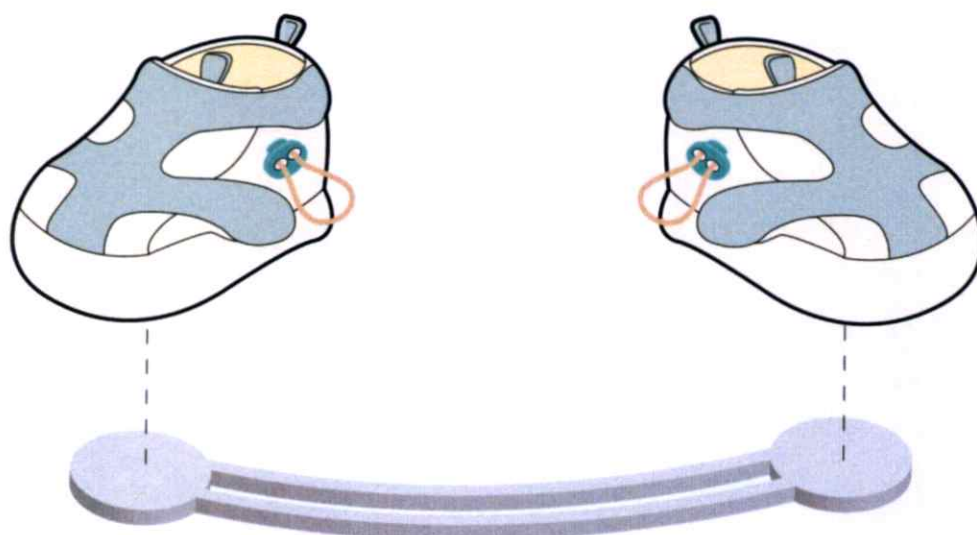
ภาคผนวก ง3 รูปแบบเหล็กขวางที่ผู้วิจัยออกแบบ

การออกแบบเหล็กขวางด้วยการคำนึงถึงการสร้างรูปลักษณ์ใหม่ที่ลดความรู้สึกด้านลบโดนตริงจงจำ สอดคล้องกับแนวคิดของ แวร Vaes (2012) ระบุว่าการสร้างความหมายใหม่โดยการไม่ระบุตัวตนผลิตภัณฑ์ (Reshaping product meaning by de-identification) การออกแบบในกลุ่มดังกล่าวจะอยู่ภายใต้กระบวนการไม่ให้รู้ตัวตน โดยการปกปิด อำพราง หรือเปลี่ยนความสนใจเพื่อลดความรู้สึกเชิงลบในผลิตภัณฑ์ดังภาพที่ ง.5



ภาพที่ ง.5 ภาพร่างเหล็กขวางที่ผู้วิจัยออกแบบ

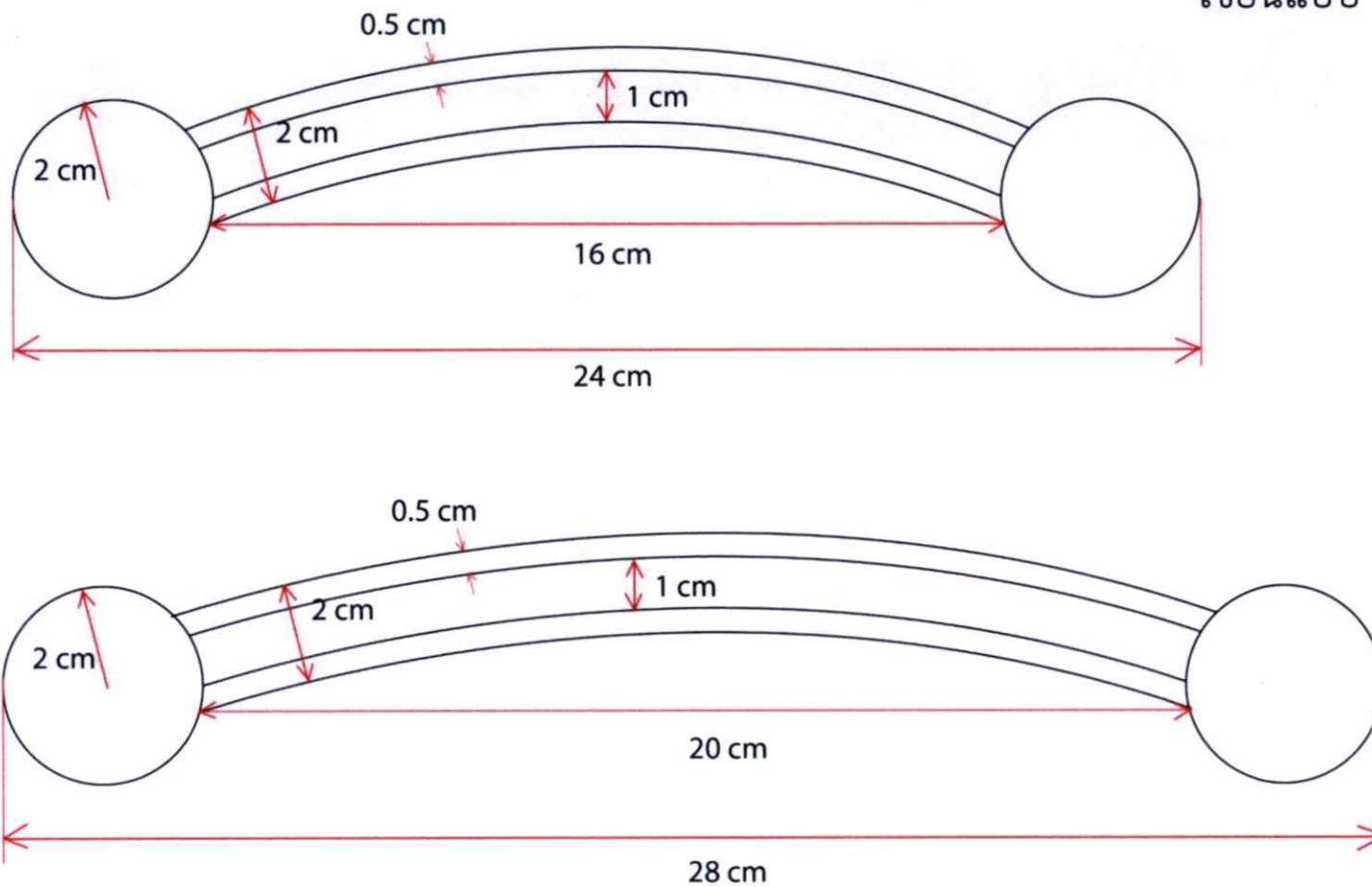
วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)



ภาพที่ ง.6 ภาพส่วนประกอบรองเท้าัดรูปเท้า

วาดโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

เขียนแบบ



ภาพที่ ง.7 ภาพเขียนแบบเหล็กขวาง

ที่มา: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)



ภาพที่ ง.8 ประเมินรูปแบบกับผู้เชี่ยวชาญ

วาดโดย: กมลชนก ฌนวนศ์ทองดี (2560)

2) การทดสอบการสวมใส่รองเท้าตัดรูปเท้ากับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก

ผู้วิจัยนำต้นแบบผลิตภัณฑ์รองเท้าตัดรูปเท้าแบบเดิมและผลิตภัณฑ์รองเท้าตัดรูปที่ผู้วิจัยออกแบบลงพื้นที่เพื่อทดสอบกับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุกจำนวน 3 คน ผู้ป่วยคนที่ 1 อายุ 9 เดือน ผู้ป่วยคนที่ 2 อายุ 1 ปี 6 เดือน และ ผู้ป่วยคนที่ 3 อายุ 1 ปี 7 เดือน ตามลำดับ



ภาพที่ ง.9 ทดสอบการใช้งานรองเท้าตัดรูปเท้าให้กับผู้ป่วยเด็กโรคเท้าปุก
ถ่ายภาพโดย: กมลชนก ธนวงศ์ทองดี (2560)

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	กมลชนก ธนวงศ์ทองดี
วัน เดือน ปีเกิด	3 กรกฎาคม พ.ศ.2532
ที่อยู่	186/2 5 ถ.30 กันยา ต.ในเมือง อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000
E-mail	Kamolchanok.tutu@gmail.com
ประวัติการศึกษา	
2555	สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาออกแบบอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2560	สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการออกแบบอุตสาหกรรม สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง