

ผลของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงต่อการแข็งตัวขององคชาติ
ที่โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า

พรพิมล รัตนาวิวัฒน์พงศ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ปีการศึกษา 2564

**EFFECT OF HYPERBARIC OXYGEN THERAPY ON ERECTILE
FUNCTION AT SOMDECH PHRAPINKLAO HOSPITAL**

PORNPIMOL RATTANAWIWATPONG

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Anti-aging and Regenerative Medicine

College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University

Academic Year 2021



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงต่อการแข็งตัวของงองศาที่โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า
เสนอ โดย พรพิมล รัตนวิวัฒน์พงศ์
สาขาวิชา วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
กลุ่มวิชา เวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์

ได้พิจารณาเห็นชอบ โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์แล้ว


..... ประธานกรรมการ
(เภสัชกรหญิง รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรี สันติสิทธิ์)


..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์)


..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์(ร่วม)
(ดร.นายแพทย์ กาวิศ หน่อไชย)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกราช บำรุงพืชน์)

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ รับรองแล้ว


..... คณบดีวิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์พัฒนา เต็งอำนวย)

วันที่ 10 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2565

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงต่อการแข็งตัวของ องคชาติที่โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า
ชื่อผู้เขียน	พรพิมล รัตนาวีวัฒน์พงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร. นายแพทย์ภาวิต หน่อไชย
สาขาวิชา	วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
ปีการศึกษา	2564

บทคัดย่อ

ความสำคัญ: ภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศเป็นปัญหาสำคัญที่พบได้บ่อย มีผลต่อชีวิตครอบครัวและสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตที่ลดลง การรักษาด้วยยาในปัจจุบันให้ผลการรักษาชั่วคราว การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง (HBOT) มีผลทำให้มีการสร้างเส้นเลือดใหม่และมีการวิจัยที่แสดงว่า HBOT ทำให้การแข็งตัวขององคชาติในสัตว์ทดลองและในคนดีขึ้น ซึ่งอาจเป็นทางเลือกในการรักษาคนไข้ที่มีปัญหาหย่อนสมรรถภาพทางเพศในไทย

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงต่อการแข็งตัวขององคชาติในชายไทย

รูปแบบศึกษา สถานที่ และผู้ป่วย: เป็นการศึกษาแบบ Prospective non-randomized therapeutic research (one group) ในผู้ป่วยชายที่เข้ารับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงที่โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้าจำนวน 20 คน

วิธีการวัดผล: คะแนนเฉลี่ยของ IIEF-5 ก่อนและหลังการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงทุก 10 ครั้ง

ผลการศึกษา: ผู้ป่วย 16 คนได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงอย่างน้อย 20 ครั้ง มีคะแนนเฉลี่ยของ IIEF-5 ก่อน HBOT หลัง HBOT 10 ครั้ง หลัง HBOT 20 ครั้ง และหลัง HBOT 30 ครั้ง เท่ากับ 10.4 (± 8.5) 12.0 (± 7.6) 12.4 (± 9.6) และ 11.1 (± 8.9) คะแนนตามลำดับ ที่ p-value 0.498

	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	p-value
ก่อน HBOT	10.4	8.5	
หลัง HBOT 10 ครั้ง	12.0	7.6	
หลัง HBOT 20 ครั้ง	12.4	9.6	
หลัง HBOT 30 ครั้ง	11.1	8.9	0.498

สรุป: การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงอย่างน้อย 20 ครั้ง มีแนวโน้มทำให้การ
แข็งตัวขององคชาติในคนไทยดีขึ้นแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง ภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ การ
แข็งตัวขององคชาติ



Thesis Title	EFFECT OF HYPERBARIC OXYGEN THERAPY ON ERECTILE FUNCTION AT SOMDECH PHRA PINKLAO HOSPITAL
Author	Pornpimol Rattanawiwatpong
Thesis Advisor	Assistant Professor Pansak Sugkraroek, M.D.
Co-Thesis Advisor	Phawit Norchai, M.D., Ph.D.
Department	Anti-aging and Regenerative Medicine
Academic Year	2021

Abstract

Importance: Erectile dysfunction (ED) is a common sexual problem that impacts family relationships and inversely associates with quality of life. Current medical treatment of ED has a temporary effect. There is growing evidence that hyperbaric oxygen therapy (HBOT) can improve neovascularization and erectile function. HBOT may be a viable treatment option for patients with ED in Thailand.

Objective: To study the effects of HBOT on erectile function in Thai males.

Design, setting & patients: Twenty HBOT treated male patients at Somdech Phra Pinklao hospital were recruited in a prospective non-randomized therapeutic study.

Main outcomes & measurements: Mean and SD of IIEF-5 score among pre-HBOT and after every ten sessions of HBOT were compared.

Results: Sixteen patients underwent at least twenty sessions of HBOT. Mean IIEF-5 score of pre-HBOT, post-HBOT 10, post-HBOT 20 and post-HBOT 30 were 10.4 (± 8.5), 12.0 (± 7.6), 12.4 (± 9.6) and 11.1 (± 8.9) respectively at p-value 0.498.

	Mean	SD	p-value
Pre-HBOT	10.4	8.5	
Post-HBOT 10	12.0	7.6	
Post-HBOT 20	12.4	9.6	
Post-HBOT 30	11.1	8.9	0.498

Conclusions: There was improvement in erectile function in patients receiving HBOT with statistical insignificance.

Keywords: hyperbaric oxygen therapy, hyperbaric oxygenation, erectile dysfunction, penile erection.



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ โดยได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์ ดอกเตอร์ นายแพทย์ภาวิต หน่อไชย ซึ่งเป็น อาจารย์ที่ปรึกษา และได้ให้คำแนะนำทางวิชาการ ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ตลอดการศึกษาวิจัย ขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดอกเตอร์ นายแพทย์ชยันต์ธรร ปทุมานนท์ ผู้ให้คำแนะนำ ทาง ด้านการวิเคราะห์ทางสถิติ

ขอบคุณเรือเอกประसान พุ่มขงค์ รองหัวหน้าแผนกห้องปรับแรงดันบรรยากาศสูง ศูนย์เวชศาสตร์ความดันบรรยากาศสูง โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า ที่อนุเคราะห์ในการเก็บ ข้อมูลสำหรับการวิจัย

ขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำหลักสูตรวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ ผู้เข้าร่วม วิจัยทุกท่านที่ได้สละเวลาแต่ให้ความร่วมมือในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดี

ผู้วิจัยจะจารึกพระคุณนี้ไว้ในความทรงจำว่าความสำเร็จในครั้งนี้เกิดได้ด้วยความกรุณา จากทุกท่าน คุณประโยชน์อันใดที่ได้จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบอบแก่ บิดามารดา คณาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนในการวางรากฐานการศึกษาให้แก่ผู้วิจัย

พรพิมล รัตนวิวัฒน์พงศ์

สารบัญ

หน้า

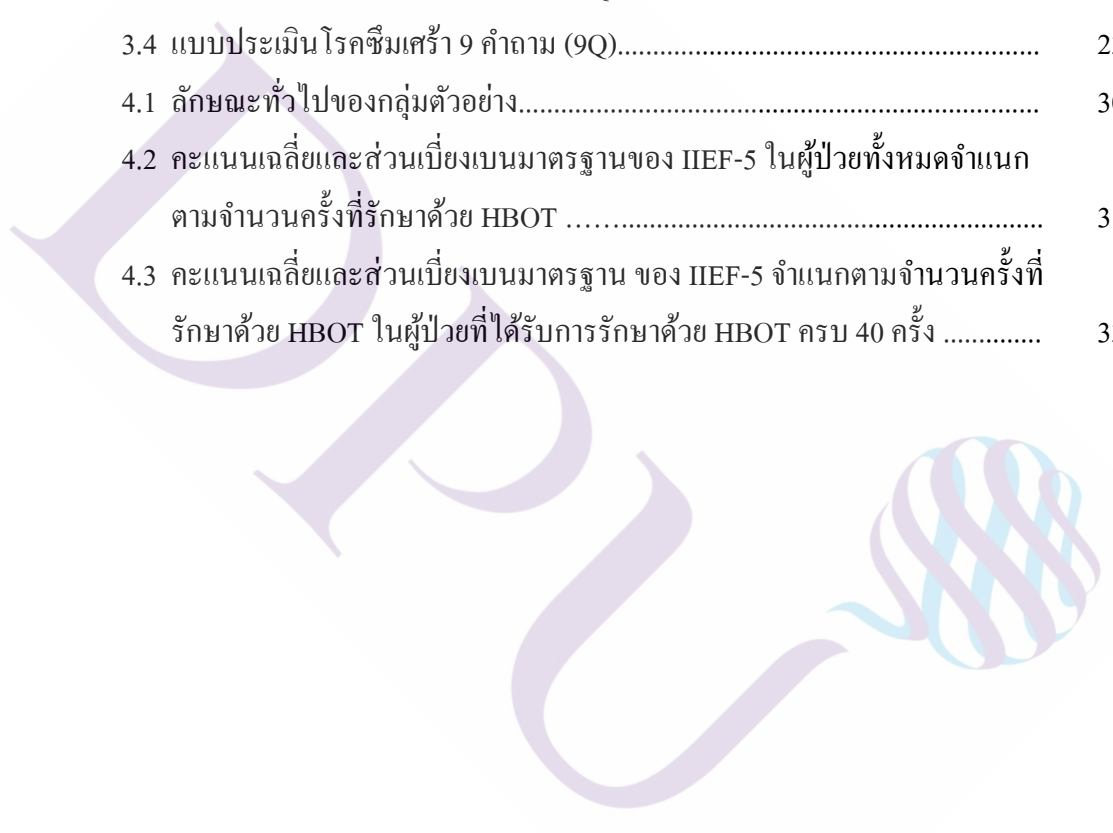
บทคัดย่อภาษาไทย.....	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	๖
กิตติกรรมประกาศ.....	๗
สารบัญตาราง.....	๘
สารบัญภาพ.....	๘
ประมวลศัพท์และคำย่อ.....	๘
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 คำถามการวิจัย.....	2
1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	2
1.4 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.6 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	3
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 กลไกการแข็งตัวขององคชาติ	5
2.2 สาเหตุการเกิดภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ.....	7
2.3 การวินิจฉัยภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ.....	7
2.4 การรักษาภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศในปัจจุบัน.....	8
2.5 การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง (Hyperbaric oxygen therapy).....	9
2.6 กลไกการรักษาของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง.....	11
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงและการแข็งตัว ขององคชาติ	12

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3. ระเบียบวิธีวิจัย.....	17
3.1 รูปแบบการวิจัย (Research design)	17
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	17
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทำการวิจัย.....	18
3.4 วิธีการวิจัย.....	24
3.5 ขั้นตอนการวิจัย.....	25
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	27
3.7 ระยะเวลาในการทำวิจัย.....	27
4. ผลการศึกษา.....	28
4.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	28
4.2 ผลการวิเคราะห์การแข็งตัวขององคชาติ.....	30
4.3 ผลข้างเคียงจากการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง.....	33
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	34
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	34
5.2 อภิปรายผลการศึกษา.....	34
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	38
บรรณานุกรม.....	39
ภาคผนวก.....	44
ก เอกสารชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัย.....	45
ข หนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย.....	48
ค แบบบันทึกข้อมูลผู้เข้าร่วมการวิจัย.....	51
ง แบบบันทึกข้อมูลการวิจัยและภาวะแทรกซ้อน.....	57
ประวัติผู้เขียน.....	59

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การศึกษาเกี่ยวกับ HBOT และ erectile function ในสัตว์ทดลอง.....	13
2.2 การศึกษาเกี่ยวกับ HBOT และ erectile function ในมนุษย์.....	15
3.1 แบบสอบถาม IIEF-5 ฉบับภาษาไทย.....	21
3.2 แบบสอบถาม Saint Louis University ADAM.....	22
3.3 แบบคัดกรองโรคซึมเศร้า 2 คำถาม (2Q).....	23
3.4 แบบประเมินโรคซึมเศร้า 9 คำถาม (9Q).....	23
4.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	30
4.2 คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ IIEF-5 ในผู้ป่วยทั้งหมดจำแนกตามจำนวนครั้งที่รักษาด้วย HBOT	31
4.3 คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของ IIEF-5 จำแนกตามจำนวนครั้งที่รักษาด้วย HBOT ในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วย HBOT ครบ 40 ครั้ง	33



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	4
2.1 การแข็งตัวขององคชาติเป็นปรากฏการณ์ที่มีการคั่งของเลือดภายในองคชาติ ทำให้เกิดการขยายตัวและแข็งขึ้น.....	6
2.2 ภาพรวมของกลไกการรักษาของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงที่สัมพันธ์ กับการเพิ่มแรงดันย่อยของออกซิเจนในเนื้อเยื่อ.....	12
3.1 การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากโปรแกรม Stata version 12.....	18
3.2 ห้องปรับแรงดันบรรยากาศสูงชนิด Multiplace ตราอักษร HAUX-LIFE- SUPPORT	19
3.3 อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง.....	19
3.4 ขั้นตอนการวิจัย.....	26
4.1 Study flow ของการวิจัย.....	28
4.2 คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ IIEF-5 ในผู้ป่วยทั้งหมดจำแนก ตามจำนวนครั้งของ HBOT	31
4.3 จำนวนผู้ป่วยในแต่ละความรุนแรงของภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ จำแนกตามจำนวนครั้งที่รักษาด้วย HBOT	32
5.1 เปรียบเทียบจำนวนผู้ติดเชื้อโควิด-19 ในประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ.2563 และ พ.ศ.2564	36
5.2 คะแนน IIEF-5 ของผู้ป่วยแต่ละรายจำแนกตามครั้งที่รักษาด้วย HBOT.....	37

ประมวลศัพท์และคำย่อ

ATA	บรรยากาศสัมบูรณ์ (Atmosphere absolute)
ED	ภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ (Erectile dysfunction)
IIEF-5	แบบสอบถาม International index of erectile function-5
HBOT	การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง (hyperbaric oxygen therapy)
RNS	Reactive nitrogen species
ROS	Reactive oxygen species



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ (Erectile dysfunction, ED) เป็นปัญหาทางเพศที่พบได้บ่อย โดยมีความชุกทั่วโลกตั้งแต่ 0-95% (1,2) และเมื่ออายุเพิ่มขึ้นจะพบความชุกและความรุนแรงเพิ่มขึ้น สำหรับในประเทศไทยพบความชุกของภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศในผู้ชายอายุระหว่าง 40-70 ปี สูงขึ้นจาก 37.5% ในปี พ.ศ. 2546 เป็น 42.18% ในปี พ.ศ. 2550 (3,4) นอกจากนี้ภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศมีผลต่อชีวิตครอบครัว และยังสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตที่ลดลง (5)

สาเหตุของภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มที่มีปัญหาจากสภาพจิตใจ (Psychogenic) และกลุ่มที่มีปัญหาทางกายภาพ (Organic) สาเหตุที่พบได้บ่อยที่สุดจากปัญหาทางกายภาพ คือ สาเหตุจากหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงองคชาติ (Vasculogenic ED) นอกจากนี้ยังพบว่าภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศยังสัมพันธ์กับ โรคเบาหวาน (6,7) โรคความดันโลหิตสูง (8) โรคหัวใจและหลอดเลือด (9-11) โรคอ้วน (12) โรคไขมันในเลือดสูง (13) และการสูบบุหรี่ (9) การรักษาภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศในปัจจุบันให้การรักษาด้วยการปรับการดำเนินชีวิตควบคู่ไปกับการรับประทานยาในกลุ่ม Phosphodiesterase-5 inhibitors (PDE5 inhibitors) เป็นหลัก นอกจากนี้ยังมีการให้ยาขยายหลอดเลือดเฉพาะที่โดยการฉีดยาที่องคชาติ (Intracavernous injection) หรือการสอดใส่ยาทางท่อปัสสาวะ (Intraurethral suppository) ซึ่งการรักษาด้วยยาส่วนใหญ่เป็นการรักษาที่ให้ผลชั่วคราว การใช้กระบอกสุญญากาศ และการรักษาด้วยการผ่าตัด (14) ซึ่งทำในผู้ป่วยที่มีข้อห้ามในการใช้ยา เกิดผลข้างเคียงจากยาที่ใช้ในการรักษา ให้การรักษาด้วยยาแล้วไม่ได้ผล หรือมีความผิดปกติทางกายวิภาค

การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง (Hyperbaric oxygen therapy, HBOT) เป็นหัตถการชนิดหนึ่งที่ทำให้ผู้ป่วยแต่ละรายหายใจด้วยออกซิเจนเกือบ 100% เป็นระยะ ๆ ภายในห้องปรับแรงดันบรรยากาศที่มีแรงดันบรรยากาศมากกว่าระดับน้ำทะเล หรือ 1 บรรยากาศสัมบูรณ์ (Atmosphere absolute, ATA) โดยมีข้อบ่งชี้ในการรักษาโรคต่าง ๆ เช่น โรคจากการลดความกดอากาศหรือโรคน้ำหนึบ (Decompression sickness) โรคฟองอากาศอุดตันหลอดเลือด (Air embolism) การบาดเจ็บ

ของเนื้อเยื่อจากการฉายรังสี (Radiation tissue injuries) แผลหายยาก (Problem wounds) ผู้ป่วยที่สูญเสียการได้ยินจากประสาทหูเสื่อมอย่างเฉียบพลัน (Idiopathic sudden sensorineural hearing loss) เป็นต้น (15) นอกจากนี้การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงเป็นการรักษาที่ปลอดภัย ในประเทศไทยมีการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงมานานกว่า 30 ปี โดยโรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า กรมแพथทหารเรือ ให้การบำบัดผู้ป่วยด้วยออกซิเจนแรงดันสูงปีละ 300-400 ราย ด้วยข้อบ่งชี้ต่าง ๆ ที่พบบ่อยคือ ผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อจากการฉายรังสี ผู้ป่วยที่มีแผลหายยาก ผู้ป่วยที่สูญเสียการได้ยินจากประสาทหูเสื่อมอย่างเฉียบพลัน

งานวิจัยในต่างประเทศทั้งในสัตว์ทดลองและในมนุษย์พบว่า การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงช่วยให้การแข็งตัวขององคชาติดีขึ้น (16-20) โดยจำนวนครั้งของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงยังมีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังมีรายงานผู้ป่วยที่มีปัญหาภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศเรื้อรังที่ได้รับการรักษาด้วยยากกลุ่ม PDE5 inhibitors แล้วไม่ได้ผล เมื่อได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงเพิ่มขึ้นทำให้การแข็งตัวขององคชาติดีขึ้น (21) อย่างไรก็ตามที่ผ่านมาไม่เคยมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศและการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงในประเทศไทย ดังนั้นผู้วิจัยมีความสนใจว่าการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงมีผลต่อการแข็งตัวขององคชาติในคนไทยหรือไม่ ซึ่งอาจนำมาใช้เป็นทางเลือกในการรักษาภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศในผู้ป่วยที่ไม่ต้องการรับประทานยา หรือใช้ยาแล้วไม่ได้ผล

1.2 คำถามการวิจัย

1.2.1 คำถามหลัก การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงมีผลช่วยให้การแข็งตัวขององคชาติดีขึ้นหรือไม่

1.2.2 คำถามรอง จำนวนครั้งของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงเท่าใดที่มีผลต่อการแข็งตัวขององคชาติ

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.3.1 วัตถุประสงค์หลัก เพื่อศึกษาผลของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงต่อการแข็งตัวขององคชาติ

1.3.2 วัตถุประสงค์รอง เพื่อศึกษาจำนวนครั้งที่การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงมีผลต่อการแข็งตัวขององคชาติ

1.4 สมมติฐานการวิจัย

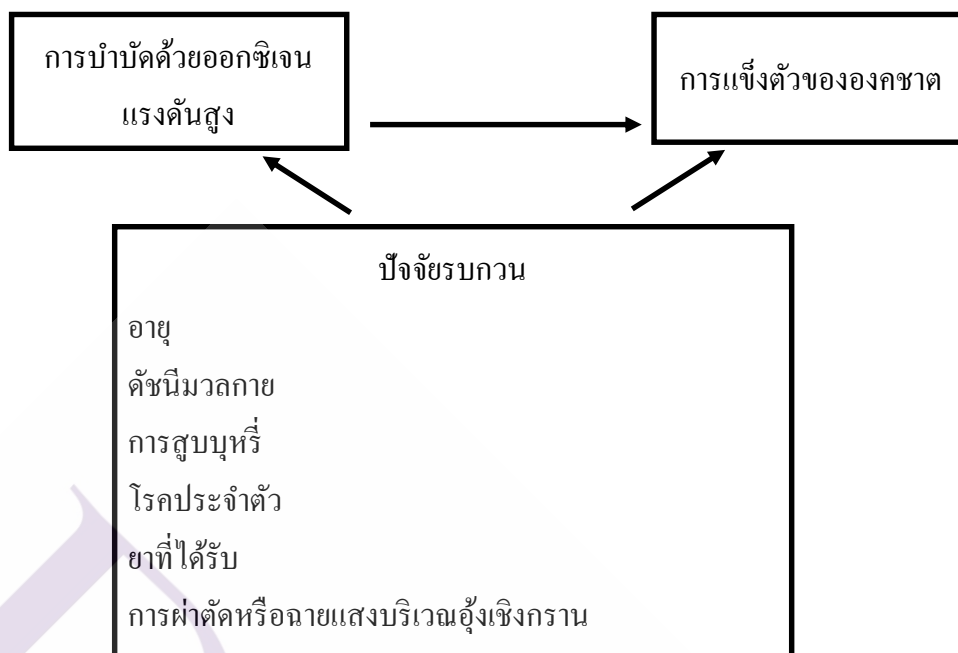
- 1.4.1 สมมติฐานหลัก การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงช่วยให้การแข็งตัวขององคชาตดีขึ้น
- 1.4.2 สมมติฐานรอง จำนวนครั้งของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงมีผลต่อการแข็งตัวขององคชาต

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 เพื่อทราบผลของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงต่อการแข็งตัวขององคชาต
- 1.5.2 เพื่อทราบจำนวนครั้งของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงที่มีผลต่อการแข็งตัวขององคชาต
- 1.5.3 เพื่อพิจารณาการใช้การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงเป็นทางเลือกในการรักษาภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ

1.6 กรอบแนวคิดการวิจัย

Erectile function = f (HBOT | age, BMI, smoking, underlying diseases, medication, pelvic surgery/radiation)



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

ภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ (Erectile dysfunction) คือ การที่องคชาตไม่สามารถแข็งตัวหรือคงความแข็งตัวได้เพียงพอสำหรับกิจกรรมทางเพศจนเป็นที่พึงพอใจ (22)

การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง (Hyperbaric oxygen therapy) เป็นหัตถการชนิดหนึ่ง ที่ให้ผู้ป่วยแต่ละรายหายใจด้วยออกซิเจนเกือบ 100% เป็นระยะ ๆ ภายในห้องปรับแรงดันบรรยากาศที่มีแรงดันบรรยากาศมากกว่าระดับน้ำทะเล หรือ 1 บรรยากาศสัมบูรณ์ (15)

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

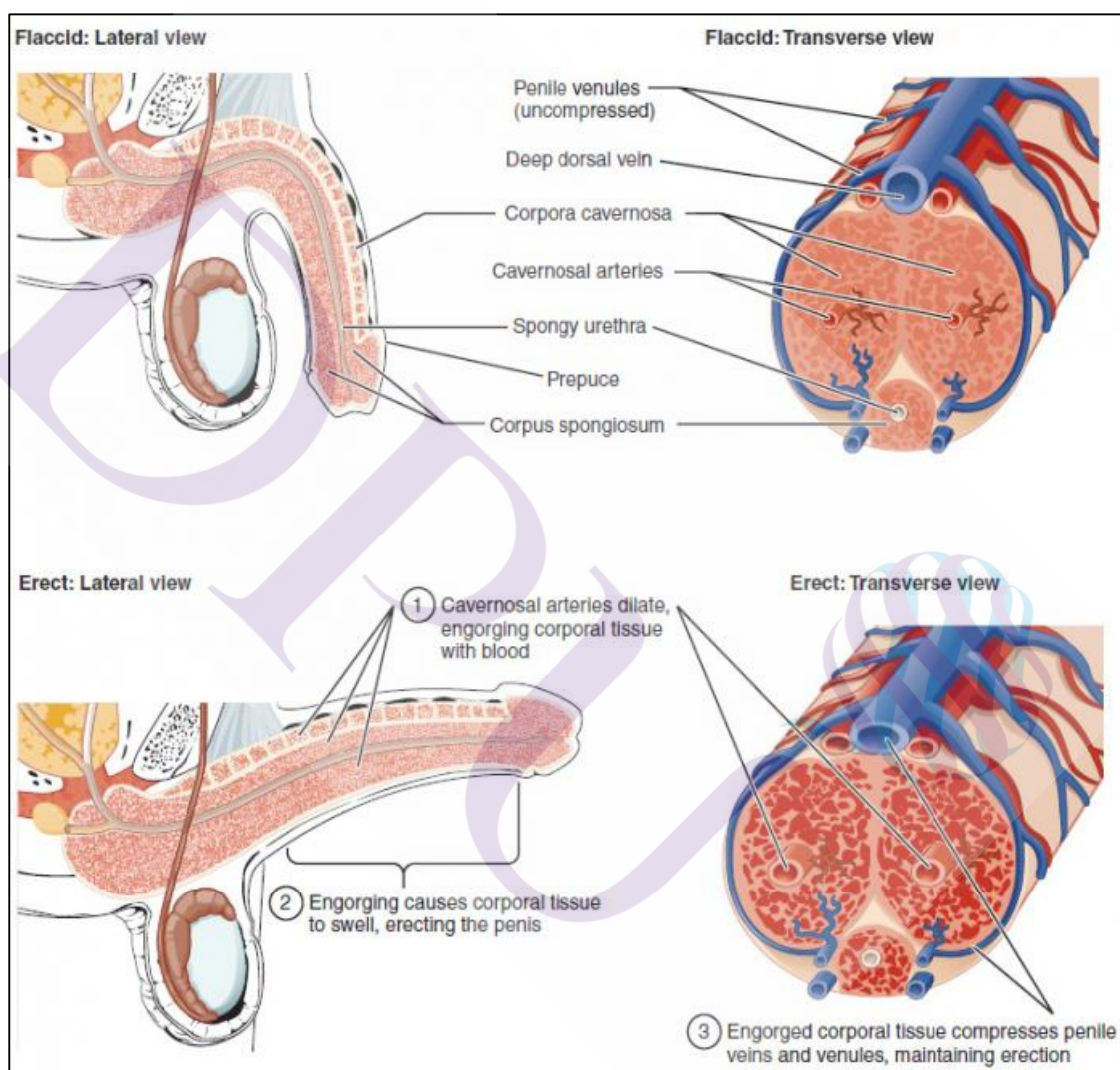
- 2.1 กลไกการแข็งตัวขององคชาต
- 2.2 สาเหตุการเกิดภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ
- 2.3 การวินิจฉัยภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ
- 2.4 การรักษาภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศในปัจจุบัน
- 2.5 การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง
- 2.6 กลไกการรักษาของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงและการแข็งตัวขององคชาต

2.1. กลไกการแข็งตัวขององคชาต

องคชาต (penis) ประกอบด้วย Corpus cavernosum 2 ส่วน และ Corpus spongiosum 1 ส่วน โดยเนื้อเยื่อที่อยู่ใน Corpus cavernosum ประกอบด้วย Sinusoid และมี Trabeculation network ที่มีกล้ามเนื้อเรียบเป็นส่วนประกอบ เนื้อเยื่อส่วน Corpus cavernosum เป็นส่วนที่ทำให้องคชาตเกิดการขยายตัวและแข็งตัว ซึ่งจะเกิดเมื่อเลือดแดงไหลเข้าสู่องคชาตมากกว่าปริมาณเลือดดำที่ออกจากองคชาต โดยมี 3 กระบวนการได้แก่ กระบวนการเพิ่มการไหลเวียนของเลือดเข้าสู่หลอดเลือดแดง กระบวนการคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบภายใน Corpus cavernosum ทำให้ sinusoid ภายใน Corpus cavernosum ขยายตัวและสามารถรับเลือดแดงได้มากขึ้นทำให้เนื้อเยื่อแน่นและแข็งขึ้น และกระบวนการลดการไหลออกของเลือดดำโดยกลไกการกด Venous plexus โดย Tunica albuginea (23) (ภาพที่ 2.1)

การแข็งตัวขององคชาตเป็นขบวนการซับซ้อนทางจิตวิทยา ระบบประสาท ระบบฮอร์โมน และระบบหลอดเลือด (24) โดยถ้าเกิดเมื่อมีสิ่งเร้าอารมณ์ทางเพศหรือที่เรียกว่า Psychogenic erection ร่างกายจะส่งสัญญาณประสาทจากสมอง ไขสันหลัง และผ่านระบบประสาทอัตโนมัติพาราซิมพาเรติกไปทาง Cavemous nerve กระตุ้นให้ Endothelial cells หลั่ง Nitric oxide

(NO) และเกิดการคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบรอบ ๆ หลอดเลือดแดงที่องคชาตจนเกิดการขยายตัว และแข็งตัวขององคชาตตามกระบวนการที่กล่าวไปข้างต้น ถ้าเกิดจากการกระตุ้น โดยการสัมผัสที่บริเวณรอบ ๆ อวัยวะเพศชายโดยตรง เรียกว่า Reflexive erection สามารถทำให้เกิดการแข็งตัวขององคชาตด้วยเช่นกันแม้ว่าไม่มีอารมณ์ทางเพศร่วมด้วย และยังพบการแข็งตัวขององคชาตขณะนอนหลับเรียกว่า Nocturnal erection ซึ่งจะพบในช่วง REM sleep (25)



ภาพที่ 2.1 การแข็งตัวขององคชาตเป็นปรากฏการณ์ที่มีการคั่งของเลือดภายในองคชาต ทำให้เกิดการขยายตัวและแข็งขึ้น

ที่มา: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/11/Figure_28_01_06.jpg อ้างถึงใน http://tmedweb.tulane.edu/pharmwiki/doku.php/rx_of_erection_dysfunction

2.2 สาเหตุการเกิดภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ

ภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ (Erectile dysfunction) คือ การที่องคชาตไม่สามารถแข็งตัวหรือคงความแข็งตัวได้เพียงพอสำหรับกิจกรรมทางเพศจนเป็นที่พึงพอใจ โดยสาเหตุแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มที่มีปัญหาจากสภาพจิตใจ (Psychologic) เช่น โรคซึมเศร้าหรือโรคเครียด และกลุ่มที่มีปัญหาทางกายภาพ (Organic) (22) โดยสาเหตุจากปัญหาทางกายภาพ ได้แก่ สาเหตุจากหลอดเลือด (Vasculogenic ED) สาเหตุจากโรคทางระบบประสาท (Neurogenic ED) ทั้งจากระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทส่วนปลาย เช่น โรคหลอดเลือดสมอง การบาดเจ็บไขสันหลังหรือเส้นประสาท Pudendal สาเหตุจากระบบฮอร์โมน (Hormonal ED) เช่นภาวะพร่องฮอร์โมนเพศชายหรือฮอร์โมนเพศชายต่ำ และความผิดปกติทางกายวิภาคขององคชาต เช่น โรคองคชาตโค้งงอ (Peyronie's disease) โดยพบสาเหตุจากหลอดเลือดได้บ่อยที่สุด

สาเหตุจากหลอดเลือดยังแบ่งได้เป็น เหตุจากหลอดเลือดแดงที่ทำให้เลือดมาเลี้ยงองคชาตลดลง และเหตุจากหลอดเลือดดำที่ทำให้เลือดไหลออกจาก Corpus cavernosum เร็วกว่าปกติ การที่หลอดเลือดแดงส่งเลือดมาเลี้ยงได้อย่างเพียงพอเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการแข็งตัวขององคชาต ดังนั้นสาเหตุใดที่ทำให้เกิดการขัดขวางการไหลเวียนของหลอดเลือดแดงก็ส่งผลกระทบต่อการทำงานขององคชาตด้วยเช่นกัน เช่น ภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง (Atherosclerosis) และ หลอดเลือดแดงอุดตัน (Arterial occlusive disease) มีผลทำให้เลือดไหลเข้าสู่ Sinusoid ได้น้อยลง ส่งผลให้องคชาตแข็งตัวได้ไม่เต็มທີ່หรือใช้เวลานานกว่าปกติ (23) โดยพบว่าภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศมีปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ โรคเบาหวาน (6,7) โรคความดันโลหิตสูง (8) โรคหัวใจและหลอดเลือด (9–11) โรคอ้วน (12) โรคไขมันในเลือดสูง (13) และการสูบบุหรี่ (9) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในประเทศไทยที่พบว่าภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศมีความสัมพันธ์กับโรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคหัวใจและหลอดเลือด และการสูบบุหรี่ (26) ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ส่งผลให้เกิด Endothelial dysfunction ซึ่งเป็นพยาธิสรีรวิทยาของภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ (27,28)

2.3 การวินิจฉัยภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ

ภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศสามารถวินิจฉัยโดยการใช่แบบสอบถามมาตรฐาน โดยแบบสอบถามที่นิยมใช้ คือ International index of erectile function (IIEF) ซึ่งมีคำถามทั้งหมด 15 ข้อ ถูกพัฒนาโดย Rosen และคณะในปี 1997 และแบบสอบถาม International index of erectile function 5 (IIEF-5) หรือ Sexual health inventory for men (SHIM) มีคำถามทั้งหมด 5 ข้อ ถูกพัฒนาโดย Rosen และคณะ ในปี 1999 แบบสอบถามทั้ง 2 ชนิดเป็นแบบสอบถามที่ได้รับการยอมรับและใช้กันอย่างกว้างขวางในงานวิจัยทั่วโลกที่เกี่ยวกับ Sexual medicine สามารถใช้ได้ทั้งการประเมิน

ตนเอง การคัดกรอง การประเมินความรุนแรง รวมถึงติดตามอาการหลังการรักษา มีการแปลเป็นภาษาต่างๆ มากกว่า 30 ภาษาทั่วโลก (1,29,30)

แบบสอบถาม IIEF มีคำถามทั้งหมด 15 คำถาม เพื่อประเมิน Sexual function ในเพศชาย 5 ด้าน ได้แก่ การแข็งตัวขององคชาติ (Erectile function, EF) 6 คำถาม การสำเร็จความใคร่ (Orgasmic function) 2 คำถาม ความต้องการทางเพศ (Sexual desire) 2 คำถาม ความพึงพอใจในการมีเพศสัมพันธ์ (Intercourse satisfaction) 2 คำถาม และความพึงพอใจโดยรวม (Overall satisfaction) 2 คำถาม แต่ละข้อมีคะแนนเต็ม 5 คะแนน สามารถแบ่งระดับความรุนแรงของภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศโดยใช้คะแนนจากคำถามด้านการแข็งตัวขององคชาติที่มีคะแนนรวม 30 คะแนน ออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ ปกติ (26-30 คะแนน) ระดับเล็กน้อย (22-25 คะแนน) ระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง (17-21 คะแนน) ระดับปานกลางถึงรุนแรง (11-16 คะแนน) และและระดับรุนแรง (6-10 คะแนน)

ส่วนแบบสอบถาม IIEF-5 เป็นส่วนย่อยของแบบสอบถาม IIEF จึงมีข้อดีที่ใช้เวลาในการตอบแบบสอบถามไม่นาน มีคำถามทั้งหมด 5 ข้อ ประเมินการแข็งตัวขององคชาติ 4 ข้อ และความพึงพอใจในการมีเพศสัมพันธ์ 1 ข้อ ให้คะแนนข้อละ 5 คะแนน คะแนนรวมทั้งรวม 25 คะแนน สามารถแบ่งระดับความรุนแรงของภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศตามคะแนนจากแบบสอบถามเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ ปกติ (22-25 คะแนน) ระดับเล็กน้อย (17-21 คะแนน) ระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง (12-16 คะแนน) ระดับปานกลางถึงรุนแรง (8-11 คะแนน) และและระดับรุนแรง (1-7 คะแนน)

สำหรับในประเทศไทย ยังไม่มีการแปลแบบสอบถาม IIEF เป็นภาษาไทย แต่มีการแปลแบบสอบถาม IIEF-5 เป็นภาษาไทย โดยแบบสอบถาม IIEF-5 ฉบับภาษาไทย ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือเรียบร้อยแล้ว (31)

2.4 การรักษาภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศในปัจจุบัน

การรักษาภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศในปัจจุบันให้การรักษาด้วยการปรับการดำเนินชีวิตเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคควบคู่ไปกับการรับประทานยาในกลุ่ม PDE5 inhibitors เป็นการรักษาหลัก (1st line therapy) นอกจากนี้การรักษาระดับรอง (2nd line therapy) หากการรักษาหลักไม่ได้ผล ได้แก่ การให้ยาขยายหลอดเลือดเฉพาะที่โดยการฉีดยาที่องคชาติ (Intracavernous injection) การสอดใส่ยาทางท่อปัสสาวะ (Intraurethral suppository) หรือการใช้กระบอกสูญญากาศ ซึ่งการรักษาด้วยยาทั้งในการรักษาหลักและการรักษาระดับรอง ส่วนใหญ่เป็นการรักษาที่ให้ผลชั่วคราว ส่วนการรักษาระดับที่ 3 (3rd line therapy) เป็นการรักษาด้วยการผ่าตัด โดย

พิจารณาทำในผู้ป่วยที่มีข้อห้ามในการใช้ยา เกิดผลข้างเคียงจากยาที่ใช้ในการรักษา ให้การรักษาด้วยยาแล้วไม่ได้ผล หรือมีความผิดปกติทางกายวิภาค (14)

ยาในกลุ่ม PDE5 inhibitors ได้แก่ Sildenafil Tadalafil Verdenafil และ Avanafil เป็นยาหลักที่ใช้ในการรักษาภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ เนื่องจากให้ผลการรักษาที่ดี โดยไม่ต้องคำนึงถึงสาเหตุและความรุนแรงของโรค ผลข้างเคียงโดยทั่วไปไม่รุนแรง ที่พบบ่อยได้แก่ ปวดศีรษะ มึนงง คัดจมูก หน้าแดง ปวดเสบช่องท้องส่วนบน (Dyspepsia) อย่างไรก็ตามยาในกลุ่ม PDE5 inhibitors ส่วนใหญ่ออกฤทธิ์สั้นประมาณ 4-6 ชั่วโมง ทำให้ต้องวางแผนรับประทานยาก่อนการมีเพศสัมพันธ์ประมาณ 30-60 นาที และใช้ได้ไม่เกิน 1 ครั้งภายใน 24 ชั่วโมง ยกเว้น Tadalafil ที่มีค่าครึ่งชีวิตประมาณ 17.5 ชั่วโมง ทำให้สะดวกในการมีเพศสัมพันธ์มากขึ้น

2.5 การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง (Hyperbaric oxygen therapy)

การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงเป็นหัตถการชนิดหนึ่งที่ทำให้ผู้ป่วยแต่ละรายหายใจด้วยออกซิเจนเกือบ 100% เป็นระยะ ๆ ภายในห้องปรับแรงดันบรรยากาศที่มีแรงดันบรรยากาศมากกว่า 1 บรรยากาศสัมบูรณ์ (15)

2.5.1 ข้อบ่งชี้ในการรักษาที่ได้รับการยอมรับจาก Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS) ได้แก่

2.5.1.1 โรคฟองอากาศหรือฟองก๊าซอุดตันหลอดเลือด (Air or gas embolism)

2.5.1.2 ภาวะที่หลอดเลือดแดงไม่เพียงพอ (Arterial insufficiencies)

- โรคหลอดเลือดแดงของจอประสาทตาอุดตัน (Central retinal artery occlusion)

- ส่งเสริมการหายของแผลหายยาก (Enhancement of healing in selected problem

wounds)

2.5.1.3 พิษจากก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon monoxide poisoning)

2.5.1.4 การติดเชื้อจากเชื้อคลอสทริเดียม (Clostridial myonecrosis, gas gangrene)

2.5.1.5 การปลูกถ่ายผิวหนังบกพร่อง (Compromised grafts and flaps)

2.5.1.6 การบาดเจ็บจากการบีบอัด (Crush injuries and skeletal muscle-compartment

syndromes)

2.5.1.7 โรคจากการลดความกดอากาศหรือโรคน้ำหนีบ (Decompression sickness)

2.5.1.8 การบาดเจ็บของเนื้อเยื่อจากการฉายรังสี (Delayed radiation injuries, soft tissue

and bony necrosis)

2.5.1.9 โรคสูญเสียการได้ยินจากประสาทหูเสื่อมอย่างเฉียบพลัน (Idiopathic sudden sensorineural hearing loss)

2.5.1.10 โรคฝีในสมอง (Intracranial abscess)

2.5.1.11 เนื้อเยื่ออ่อนตายจากการติดเชื้อ (Necrotizing soft tissue infections)

2.5.1.12 กระดูกติดเชื้อเรื้อรังที่ต่อต้านการรักษา (Refractory osteomyelitis)

2.5.1.13 ภาวะซีดรุนแรง (Severe anemia)

2.5.1.14 แผลไฟไหม้ (Thermal burns)

การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงเป็นการรักษาใหม่สำหรับภาวะหายนสมรรถภาพทางเพศ ซึ่งในต่างประเทศได้มีการศึกษาวิจัยและทดลองใช้ในลักษณะที่เป็นการรักษานอกข้อบ่งชี้ (Off-label indication) (17–20)

2.5.2 ผลข้างเคียงและภาวะแทรกซ้อนจากการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง (32)

2.5.2.1 การบาดเจ็บจากความดัน (Barotrauma) ที่พบได้บ่อยที่สุด คือ การบาดเจ็บของหูชั้นกลางจากความดัน (Middle ear barotrauma) ซึ่งพบประมาณ 2% มีอาการตั้งแต่ปวดหูจนถึงเยื่อแก้วหูทะลุ ส่วนใหญ่มักพบความรุนแรงที่ไม่มากและสามารถหายได้เองโดยไม่ต้องรักษา สามารถป้องกันได้โดยการสอน Auto inflation techniques ส่วนการบาดเจ็บของโพรงไซนัสจากความดัน (Sinus squeeze) มักพบในผู้มีการติดเชื้อที่ระบบทางเดินหายใจส่วนบน (Upper respiratory tract infection) หรือมีโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis) ร่วมด้วย และภาวะปอดบาดเจ็บจากความดัน (Pulmonary barotrauma) อาจพบได้ในผู้ป่วยที่มีปัญหาอุดกั้นทางเดินหายใจหรือกลืนหายใจขณะลดความดันบรรยากาศ

2.5.2.2 พิษของออกซิเจน (Oxygen toxicity) อาจทำให้เกิดภาวะสายตาสั้น (Progressive myopia) โดยกลไกการเกิดยังไม่ทราบแน่ชัดแต่เชื่อกันว่าจะเกิดจากเลนส์ตา ระดับสายตาสั้นผู้ปกติภายในเวลาไม่กี่สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้าย ส่วนพิษของออกซิเจนต่อปอด (Pulmonary oxygen toxicity) มีอาการแสบร้อน เจ็บ และไอเวลาหายใจเข้า พบได้ในตารางการรักษาที่มีการสัมผัสออกซิเจนระดับสูงเป็นเวลานาน เช่น ตารางการรักษาที่ 4 ตารางการรักษาที่ 7 และตารางการรักษาที่ 8 ของกองทัพเรือสหรัฐอเมริกา (US Navy treatment table) แต่ไม่พบในผู้ที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงวันละ 1 ครั้ง ที่ 2 ATA นาน 120 นาที หรือ 2.4 ATA นาน 90 นาที และไม่พบการเปลี่ยนแปลงของ Pulmonary gas efficiency ภายหลังจากการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงเมื่อเปรียบเทียบเข้ารับการบำบัดทั้งในคนปกติและในผู้ป่วย Adult respiratory distress syndrome ส่วนพิษของออกซิเจนต่อระบบประสาทส่วนกลาง (CNS oxygen toxicity) พบในขณะที่รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง อาการที่พบ เช่น คลื่นไส้ มึนงง มีเสียงกริ่งในหู หรือ ชัก ซึ่งอาการชักมี

อุบัติการณ์ 0.01-0.03% ในการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงที่ 2-3 ATA หลังซักไม่พบผลกระทบทกค้าง (Residual effect) หากสามารถหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บทางกายภาพในขณะที่ซักได้

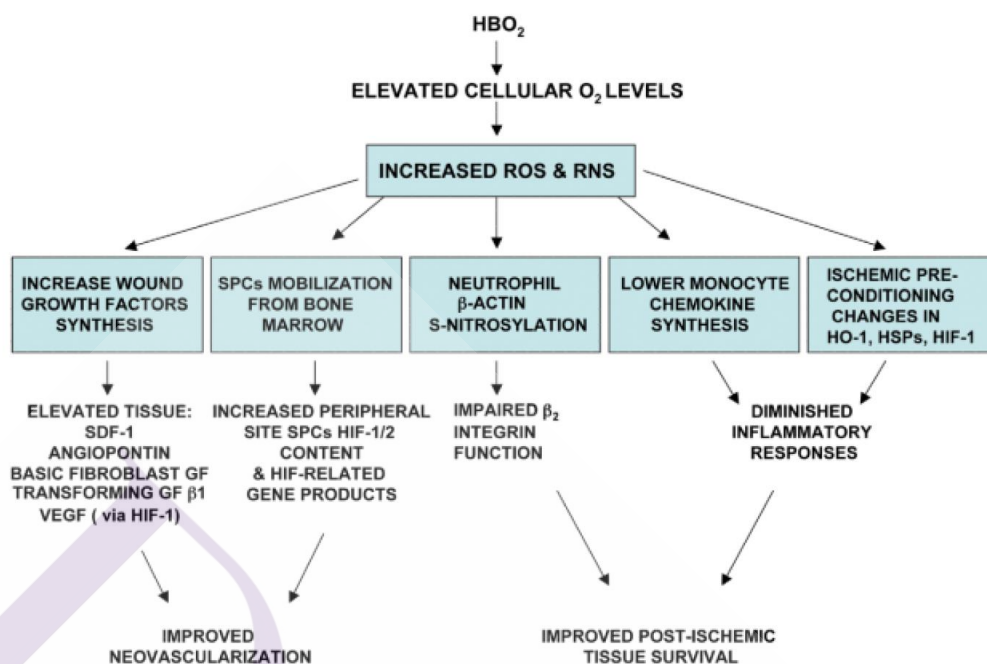
2.5.2.3 ภาวะกลัวที่แคบ (Claustrophobia) พบได้ประมาณ 2% ของผู้ป่วย แม้ว่าจะให้การรักษาด้วยห้องปรับแรงดันบรรยากาศสูงชนิดเข้าได้ครั้งละหลายคน (Multiplace chamber) การให้ยาคลายกังวลอ่อน ๆ สามารถทำให้ผู้ป่วยรับการบำบัดต่อไปได้

2.6 กลไกการรักษาของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง

การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงมีกลไกหลักอยู่ 2 ประการ คือ กลไกการเพิ่มแรงดันเพื่อลดขนาดฟองก๊าซในเลือดหรือเนื้อเยื่อต่าง ๆ ในโรคฟองอากาศอุดตันหลอดเลือด (Air embolism) และ โรคจากการลดความกดอากาศหรือโรคน้ำหนึบ (Decompression sickness) และกลไกการเพิ่มแรงดันย่อยของออกซิเจนในเลือดและเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกายในข้อบ่งชี้อื่น ๆ ซึ่งเป็นผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่มารับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง โดยการให้การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงมีข้อจำกัดที่ความดันและระยะเวลาที่ให้ได้ในแต่ละครั้ง การให้แบบสะสมให้ผลดีในแง่ Biological response ในขณะที่ทำให้เกิดพิษจากออกซิเจนน้อยที่สุด การหายใจด้วยออกซิเจนที่มีแรงดันย่อยเกิน 1 ATA ทำให้เกิดการสร้าง Reactive oxygen species (ROS) และ Reactive nitrogen species (RNS) เพิ่มขึ้น ซึ่งกระตุ้นให้สร้าง Growth factors และ Cytokines ต่าง ๆ รวมถึงทำให้เกิดการสร้างเส้นเลือดใหม่ (Neovascularization) (33) นอกจากนี้การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงยังสัมพันธ์กับการลดการอักเสบ ลดบวม ทำให้การอยู่รอดของเนื้อเยื่อหลังการขาดเลือดดีขึ้น (34) (ภาพที่ 2.2)

ปัจจุบันกลไกของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงต่อการแข็งตัวขององคชาติยังไม่สามารถเข้าใจได้ทั้งหมด โดยการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในเลือดสูงขึ้น เกิดการสร้าง ROS และ RNS กระตุ้นให้เกิดการสร้าง Stem cell และ Stem cell differentiation ไปเป็นเซลล์เยื่อหุ้มหลอดเลือด (Endothelium cells) กระตุ้นให้มีการหลั่ง Hypoxia inducible factor-1 (HIF-1) และ Vascular endothelial growth factor (VEGF) ซึ่งเป็นตัวกลางสำคัญที่นำไปสู่การสร้างเส้นเลือดใหม่ (Neovascularization) (33)

นอกจากนี้ HBOT ยังช่วยกระตุ้นให้เกิดการสร้างเส้นประสาทขึ้นมาใหม่เมื่อเกิดการบาดเจ็บของเส้นประสาท (16,35) โดยพบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของ Axon ที่เพิ่มขึ้น



ภาพที่ 2.2 ภาพรวมของกลไกการรักษาของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงที่สัมพันธ์กับการเพิ่มแรงดันย่อยของออกซิเจนในเนื้อเยื่อ

หมายเหตุ. ROS = Reactive oxygen species, RNS = Reactive nitrogen species, GF = Growth factor, VEGF = Vascular endothelial growth factor, HIF = Hypoxia inducible factor, SPCs = Stem/progenitor cells, HO-1 = Heme oxygenase-1, HSPs = Heat shock proteins)

ที่มา: Thom (2011) อ้างถึงใน Camporesi & Bosco (2014, p.243)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงและการแข็งตัวขององคชาติ

2.7.1 งานวิจัยในสัตว์ทดลอง (ตารางที่ 2.1)

2.7.1.1 Muller และคณะ ทำงานศึกษาในหนูที่มีการบาดเจ็บของเส้นประสาท Cavernous และเปรียบเทียบการแข็งตัวขององคชาติ โดยการวัด Intracavernosal pressure/mean arterial pressure (ICP/MAP) ระหว่างหนูกุ่มที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงกับหนูกุ่มที่ไม่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง โดยภายหลังจากการได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง 3 ATA 90 นาที ทุกวันเป็นเวลา 10 วัน พบว่าหนูกุ่มที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงมีค่า

ICP/MAP สูงกว่าหนูกลุ่มที่ไม่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (55% และ 31% ตามลำดับ $p = 0.005$) นอกจากนี้ยังพบว่า Corporal tissue ของหนูกลุ่มที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงมี Nerve growth factor (NGF) และ Endothelial nitric oxide synthase (eNOS) สูงกว่าหนูกลุ่มที่ไม่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$ และ $p < 0.001$ ตามลำดับ) ซึ่งสนับสนุนทฤษฎีที่ว่า การแข็งตัวขององคชาตขึ้นกับ Cavernal oxygenation โดยผ่าน Neurotrophic และ Endothelial factors (16)

ตารางที่ 2.1 การศึกษาเกี่ยวกับ HBOT และ erectile function ในสัตว์ทดลอง

การศึกษา	ประชากร	กลุ่มเปรียบเทียบ	HBOT protocol	ตัวชี้วัด	ผลการศึกษา
Muller et al. (2008)	Rat model cavernous nerve injury (C+ or C-)	HBOT(H+) vs control (H-)	HBOT 3 ATA 90 min daily x 10 sessions	ICP/MAP NGF, eNOS in corporal tissue	C+/H+ 55% vs C+/H- 31% ($p=0.005$) C+/H+ มีมากกว่า C+/H- อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หมายเหตุ HBOT = Hyperbaric oxygen therapy; ICP/MAP = Intracavernosal pressure/mean arterial pressure; NGF = Nerve growth factor; eNOS = Endothelial nitric oxide synthetase.

2.7.2 งานวิจัยในมนุษย์

2.7.2.1 Cormier และ Theriot รายงานผู้ป่วยชายอายุ 54 ปีที่มีปัญหาแผลผ่าตัดที่เท้าไม่หายและมีกระดูกติดเชื้อเรื้อรังแทรกซ้อนหลังจากการผ่าตัด Transmetatarsal amputation โดยผู้ป่วยรายนี้มีโรคประจำตัว คือ โรคเบาหวานที่มีเส้นประสาทอักเสบ โรคไตเสื่อม เส้นเลือดแดงที่ขาตีบ โรคไขมันในเลือดสูง โรควิตกกังวลและซึมเศร้า และภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศเรื้อรัง ที่ต้องการรักษาด้วยยาในกลุ่ม PDE5 inhibitors ภายหลังจากที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงที่ 2.4 ATA 90 นาที ครบ 20 ครั้งแรก ผู้ป่วยสังเกตว่าอาการขององคชาตไม่แข็งตัวดีขึ้น โดยพบว่าการแข็งตัวขององคชาตตอนเช้าเป็นอาการแรกที่ดีขึ้น และผู้ป่วยยังรายงานว่า การแข็งตัวขององคชาตตอนเช้าคงอยู่นาน 24 สัปดาห์หลังจากการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงครั้งสุดท้าย โดยผู้ป่วยรายนี้ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงทั้งสิ้น 60 ครั้ง ภายใน 15 สัปดาห์ (21)

2.7.2.2 Yuan และคณะ รายงานการศึกษาผู้ป่วยอายุน้อยกว่า 45 ปีจำนวน 24 รายที่มีปัญหาท่อปัสสาวะตีบ (Urethral stricture) และได้รับการผ่าตัด Posterior urethral reconstruction โดยที่ก่อนผ่าตัดไม่มีปัญหาการแข็งตัวขององคชาติ ผู้วิจัยทำการแบ่งผู้ป่วยโดยการสุ่มเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงหลังผ่าตัด (HBOT) 12 ราย และกลุ่มควบคุม 12 ราย ในกลุ่ม HBOT ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงที่ 2.0 ATA นาน 90 นาที จำนวน 14 ครั้ง ส่วนกลุ่มควบคุมผู้ป่วยได้เข้าห้องปรับแรงดันบรรยากาศแต่หายใจด้วยอากาศที่ 1 ATA จำนวน 14 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่าไม่มีความแตกต่างกันของคะแนน IIEF และ IIEF-5 ก่อนการผ่าตัด ระหว่างผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่ม แต่ภายหลังการผ่าตัด 3 เดือน คะแนน IIEF และ IIEF-5 มีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญในทั้ง 2 กลุ่ม และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่ากลุ่ม HBOT มีคะแนน IIEF-5 มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (17)

2.7.2.3 Hadanny และคณะ รายงานการศึกษาผู้ป่วยภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศเรื้อรัง และให้การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงที่ 2.0 ATA 90 นาที จำนวน 40 ครั้ง มีผู้เข้าร่วมวิจัยจนเสร็จสิ้นทั้งหมด 30 รายจาก 37 ราย อายุเฉลี่ย 59.2 ± 1.4 ปี พบว่าผู้ป่วยมีผลการประเมินภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศโดยแบบสอบถาม IIEF ดีขึ้น 15-88% ($p < 0.01$) ในทุกด้าน โดยด้านการแข็งตัวขององคชาติ (Erectile function) ดีขึ้น 88% ($p < 0.0001$) นอกจากนี้ยังพบว่ามีการสร้างเส้นเลือดใหม่ในองคชาติ (Angiogenesis) จากการตรวจ Penile perfusion ด้วย Perfusion MRI (18)

2.7.2.4 Sahin และคณะ รายงานการศึกษาผู้ป่วยจำนวน 50 ราย ที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงด้วยข้อบ่งชี้ต่างๆ และมีปัญหาองคชาติไม่แข็งตัวที่ไม่มีการบาดเจ็บของ cavernous หรือ ท่อปัสสาวะ ด้วย HBOT 2.4 ATA 75 นาที จำนวน 30 ครั้ง โดยประเมินก่อนและหลังการรักษาด้วยแบบสอบถาม IIEF พบว่า post-HBOT IIEF-EF score (19.50 ± 10.91) สูงกว่า pre-HBOT IIEF-EF score (15.74 ± 10.52) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) (19)

2.7.2.5 Sen และคณะ รายงานการศึกษาผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงด้วยข้อบ่งชี้ต่าง ๆ และมีปัญหาองคชาติไม่แข็งตัวร่วมด้วยจำนวน 43 ราย ด้วย HBOT 2.4 ATA 75 นาที จำนวน 30 ครั้ง พบว่าค่าเฉลี่ยของ IIEF-EF score หลังให้การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง (25.4 ± 5.3) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนให้การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง (20.6 ± 5.1) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่า Total testosterone และ Free testosterone ก่อนและหลังการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง (20)

ตารางที่ 2.2 การศึกษาเกี่ยวกับ HBOT กับ erectile function ในมนุษย์

การศึกษา	ประชากร	รูปแบบการวิจัย	HBOT protocol	ตัวชี้วัด	ผลการศึกษา
Cormier & Theriot (2016)	Chronic refractory ED patient (n=1)	รายงานเคสผู้ป่วย	HBOT 2.4 ATA 90 นาที 60 ครั้งใน 15 สัปดาห์	การแข็งตัวขององคชาติตอนเช้า (Morning tumescence)	ดีขึ้นหลังการรักษา 20 ครั้งแรก และคงอยู่นาน 24 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้าย
Yuan et al. (2011)	Posterior urethral reconstruction patients (n=24)	Prospective, randomized control trial	HBOT 2 ATA 90 นาที vs Air 1ATA 90 นาที 14 ครั้ง	IIEF and IIEF-5 (preoperative vs 3 month postoperative)	หลังผ่าตัด 3 เดือน ทั้ง HBOT และ control group มีค่า IIEF และ IIEF-5 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่ม HBOT มีคะแนน total IIEF, IIEF-EF สูงกว่ากลุ่ม control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
Hadanny et al. (2018)	Chronic non-surgical ED patients (n=37)	Prospective trial	HBOT 2 ATA 90 นาที 40 ครั้ง (5 ครั้ง/สัปดาห์)	- IIEF - GEQ - Penile perfusion (Perfusion MRI) - Adverse events	- Improved all IIEF domains 15-88% (p < 0.01) Improved EF domain 88% (p < 0.0001) - Positive outcome 88% of patients - Angiogenesis (increase K-trans value in corpus cavernous 153.3 ± 43.2% (p < 0.0001) Barotrauma (6), claustrophobia (1)

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

การศึกษา	ประชากร	รูปแบบการวิจัย	HBOT protocol	ตัวชี้วัด	ผลการศึกษา
Sahin et al. (2018)	HBOT treated patients with ED (non cavernosal or urethral injury) (n=50)	Prospective trial	HBOT 2.4 ATA 75 นาที 30 ครั้ง	IIEF-EF score	pre-HBOT vs post-HBOT IIEF-EF 15.74 ± 10.52 vs 19.50 ± 10.91, p < 0.001)
Sen et al. (2020)	HBOT treated patients with ED (n=43)	Prospective trial	HBOT 2.4 ATA 75 นาที 30 ครั้ง (6 ครั้ง/สัปดาห์)	-Mean IIEF -Serum TT (ng/ml) and FT (pg/ml)	- Pre-HBOT 20.6 ± 5.1 vs post-HBOT 25.4 ± 5.3 (p < 0.001) - TT: Pre-HBOT (4.0 ± 2.3) vs post-HBOT 4.1 ± 2.0 (p = 0.797) FT: pre-HBOT 8.6 ± 3.8 vs post-HBOT 8.9 ± 3.5 (p = 0.658)

หมายเหตุ. EF = Erectile function; IIEF = International index of erectile function questionnaire; GEQ-Global efficacy question; IIEF-5 = International index of erectile function questionnaire 5; TT = Total testosterone; FT = Free testosterone

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย (Research Design)

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบ Prospective non-randomized therapeutic research (observational design)

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ประชากรในการศึกษานี้เป็นชายไทยอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป
กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้ป่วยชายไทยที่เข้ารับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงที่ศูนย์เวช
ศาสตร์ความดันบรรยากาศสูง โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า ด้วยข้อบ่งชี้อื่น ๆ

3.2.1 เกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมการวิจัย (Inclusion criteria) มีดังนี้

3.2.1.1 ผู้ป่วยชายที่เข้ารับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง ที่ รพ.สมเด็จพระปิ่นเกล้า
และแพทย์สั่งการรักษา ตั้งแต่ 20 ครั้งขึ้นไป ซึ่งประกอบด้วย ผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อจาก
การฉายรังสีเนื่องจากการรักษาโรคมะเร็งในอดีต ผู้ป่วยแผลเรื้อรังหายยาก ผู้ป่วยโรคสูญเสียการ
ได้ยินจากประสาทหูเสื่อมอย่างเฉียบพลัน ผู้ป่วยโรคกระดูกติดเชื้อเรื้อรัง

3.2.1.2 อายุตั้งแต่ 18 ปี

3.2.1.3 ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

3.2.2 เกณฑ์การคัดออกจากการศึกษา (Exclusion criteria) มีดังนี้

3.2.2.1 ผู้ป่วยที่ไม่สามารถตอบแบบสอบถามด้วยตนเองได้

3.2.2.2 ผู้ป่วยที่มีประวัติโรคบาดเจ็บไขสันหลัง (Spinal cord injury)

3.2.2.3 ผู้ป่วยที่มีโรคทางจิตเวชที่ไม่สามารถควบคุมอาการได้

3.2.2.4 ผู้ป่วยโรคมะเร็งที่ยังไม่สิ้นสุดขบวนการรักษา หรือมีอาการกำเริบซ้ำ

3.2.2.5 ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาภาวะห่อนสมรรถภาพทางเพศด้วยวิธีอื่นเพิ่มเติมก่อน
เข้ารับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงเป็นเวลา 1 เดือน

3.2.2.6 ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาภาวะห่อนสมรรถภาพทางเพศด้วยวิธีอื่นระหว่างเข้ารับ
การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง

- 3.2.2.7 ผู้ป่วยที่มีผู้ป่วยด้วยโรคเฉียบพลันจนต้องรับรักษาตัวในโรงพยาบาลขณะเข้าร่วมการวิจัย
- 3.2.2.8 ผู้ป่วยที่เสียชีวิตในขณะเข้าร่วมการวิจัย
- 3.2.2.9 ผู้ป่วยที่ขอลถอนตัวออกจากงานวิจัย
- 3.2.2.10 ผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงน้อยกว่า 20 ครั้ง
- 3.2.2.11 ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนจากการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงจนไม่สามารถรับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงต่อได้

3.2.3 ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน โดยใช้โปรแกรม Stata version 12 คำนวณด้วยวิธี Repeated measure โดยอ้างอิงจากงานวิจัยของ Sahin และคณะ ที่ใช้ Mean pre-HBOT ของ IIEF-EF score ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15.74 และ Mean post-HBOT ของ IIEF-EF score ซึ่งมีค่าเท่ากับ 19.50 และ Pooled SD ที่ได้จากการคำนวณที่ 10.717 กำหนด Significant level 0.05 Power 0.8 Baseline measurement 1 Follow-up measurement 2 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 16 คน ผู้วิจัยได้ปรับเพิ่ม 20% รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน สำรองไว้สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ตามที่กำหนด (19)

```
. sampsi 15.74 19.50, sdi(10.717) alpha(0.05) power(.80) pre(1) post(2) r1(0) r01(0.5) onesampl
> e method(ancova)

Estimated sample size for one sample with repeated measures
Assumptions:
              alpha = 0.0500 (two-sided)
              power = 0.8000
              alternative m = 19.5
              sd = 10.717
              number of follow-up measurements = 2
              correlation between follow-up measurements = 0.000
              number of baseline measurements = 1
              correlation between baseline & follow-up = 0.500

Method: ANCOVA
relative efficiency = 4.000
adjustment to sd = 0.500
adjusted sdi = 5.359

Estimated required sample sizes:
n1 = 16
```

ภาพที่ 3.1 การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากโปรแกรม Stata version 12

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทำการวิจัย

- 3.3.1 เอกสารชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัย
- 3.3.2 หนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย
- 3.3.3 แบบบันทึกข้อมูลผู้ร่วมการวิจัย
- 3.3.4 แบบบันทึกข้อมูลการวิจัย

3.3.5 ห้องปรับแรงดันบรรยากาศสูงที่โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า ชนิด Multiplace ตราอักษร HAUX-LIFE-SUPPORT รุ่น STARMED QUADRO 3100-2300 ผลิตที่ประเทศเยอรมัน ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิต GL และผ่านการรับรองการทดสอบการทำงานที่พื้นที่ทำงาน (Site Acceptance Test, SiAT) (ภาพที่ 3.1 และภาพที่ 3.2)



ภาพที่ 3.2 ห้องปรับแรงดันบรรยากาศสูงชนิด Multiplace ตราอักษร HAUX-LIFE-SUPPORT



ภาพที่ 3.3 อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง

3.3.6 แบบสอบถาม International index of erectile function 5 (IIEF-5) ฉบับภาษาไทย

แบบสอบถาม International index of erectile function 5 (IIEF-5) หรือ Sexual health inventory for men (SHIM) ได้ถูกคิดขึ้น โดย Rosen และคณะ เป็นแบบสอบถามที่ได้รับการยอมรับ และใช้กันอย่างกว้างขวางในงานวิจัยทั่วโลกเกี่ยวกับ Sexual medicine โดยแบบสอบถามนี้เป็น

แบบสอบถามที่เข้าใจง่าย และใช้เวลาไม่นานในการตอบแบบสอบถาม ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งการประเมินตนเอง การคัดกรอง การประเมินความรุนแรง และการติดตามอาการหลังการรักษา โดยข้อคำถามเน้นไปที่การแข็งตัวขององคชาติและความพึงพอใจต่อการมีเพศสัมพันธ์ โดยจุดตัดที่ 21 คะแนน (คะแนนระหว่าง 1-25) มีความสามารถในการจำแนกที่ดีที่สุด Sensitivity 0.98 และ Specificity 0.88 โดยมีคำถามทั้งหมด 5 ข้อ แต่ละข้อให้คะแนน 1-5 ถ้าข้อใดไม่สามารถตอบได้จะให้ 0 คะแนน มีคะแนนเต็ม 25 คะแนน หลังประเมินสามารถแบ่งตามระดับความรุนแรงของภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศเป็น 5 กลุ่มตามคะแนนรวม คือ ปกติ (22-25 คะแนน) ระดับเล็กน้อย (17-21 คะแนน) ระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง (12-16 คะแนน) ระดับปานกลาง (8-11 คะแนน) และระดับรุนแรง (1-7 คะแนน) (30)

แบบสอบถาม IIEF-5 ฉบับภาษาไทย (ตารางที่ 3.1) ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ โดยแบบสอบถาม IIEF-5 ฉบับภาษาไทยมีความสอดคล้องภายในที่สูง ถูกต้อง เชื่อถือได้ โดยมีค่า Cronbach's alpha 0.99 Weight kappa > 0.75 และ Intraclass correlation coefficient (ICC) 0.92 (31) โดยผู้วิจัยได้ขออนุญาตนายแพทย์ เปรมสันต์ สังข์คุ้ม ในการนำแบบสอบถาม IIEF-5 ฉบับภาษาไทยมาใช้เรียบร้อยแล้ว

ตารางที่ 3.1 แบบสอบถาม IIEF-5 ฉบับภาษาไทย

ในช่วง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา					
1. ท่านมีความมั่นใจเพียงใดว่าอวัยวะเพศจะสามารถแข็งตัวได้และแข็งได้นานพอ	ต่ำมาก 1	ต่ำ 2	ปานกลาง 3	สูง 4	สูงมาก 5
2. เมื่อมีการกระตุ้นทางเพศจนอวัยวะเพศแข็งตัวบ่อยครั้งแค่ไหนที่อวัยวะเพศแข็งตัวมากพอจนสามารถสอดใส่ได้	แทบจะไม่เคยหรือไม่เคยเลย 1	นาน ๆ ครั้ง (น้อยกว่าครึ่งของการมีเพศสัมพันธ์ทั้งหมด) 2	บางครั้ง (ประมาณครึ่งของการมีเพศสัมพันธ์ทั้งหมด) 3	บ่อยครั้ง (มากกว่าครึ่งของการมีเพศสัมพันธ์ทั้งหมด) 4	แทบจะทุกครั้งหรือทุกครั้ง 5
3. ระหว่างมีเพศสัมพันธ์บ่อยครั้งแค่ไหนที่ท่านสามารถคงการแข็งตัวอยู่ได้หลังจากที่ได้มีการสอดใส่แล้ว	แทบจะไม่เคยหรือไม่เคยเลย 1	นาน ๆ ครั้ง (น้อยกว่าครึ่งของการมีเพศสัมพันธ์ทั้งหมด) 2	บางครั้ง (ประมาณครึ่งของการมีเพศสัมพันธ์ทั้งหมด) 3	บ่อยครั้ง (มากกว่าครึ่งของการมีเพศสัมพันธ์ทั้งหมด) 4	แทบจะทุกครั้งหรือทุกครั้ง 5
4. ระหว่างมีเพศสัมพันธ์ยากแค่ไหนที่ท่านจะคงการแข็งตัวของอวัยวะเพศจนมีเพศสัมพันธ์สำเร็จ	ยากมากจริงๆ 1	ยากมาก 2	ยากปานกลาง 3	ยากเล็กน้อย 4	ไม่ยากเลย 5
5. เมื่อท่านมีเพศสัมพันธ์บ่อยครั้งแค่ไหนที่คุณมีความรู้สึกพึงพอใจจากการมีเพศสัมพันธ์นั้น	แทบจะไม่เคยหรือไม่เคยเลย 1	นาน ๆ ครั้ง (น้อยกว่าครึ่งของการมีเพศสัมพันธ์ทั้งหมด) 2	บางครั้ง (ประมาณครึ่งของการมีเพศสัมพันธ์ทั้งหมด) 3	บ่อยครั้ง (มากกว่าครึ่งของการมีเพศสัมพันธ์ทั้งหมด) 4	แทบจะทุกครั้งหรือทุกครั้ง 5

ที่มา: Sangkum et al. (2017)

3.3.7 แบบสอบถาม Saint Louis University ADAM

แบบสอบถาม Androgen deficiency in aging male (ADAM) เป็นแบบสอบถามซึ่งใช้ในการคัดกรองภาวะพร่องฮอร์โมนเพศชาย (Testosterone) โดยมี Sensitivity 88% และ Specificity 60% (36) ถ้ามีการตอบว่าใช่ในคำถามที่ 1 หรือ 7 เพียงข้อเดียว หรือตอบไขว่รวมกันได้ 3 ข้อ บ่งว่ามีภาวะพร่องฮอร์โมนเพศชาย (ตารางที่ 3.2) ในประเทศไทยมีการใช้แบบสอบถามนี้มานานแล้ว อยู่ในตำราสุขภาพเพศชายของสมาคมศัลยแพทย์ระบบปัสสาวะ (37)

ตารางที่ 3.2 แบบสอบถาม Saint Louis University ADAM

คำถาม	ใช่	ไม่ใช่
1. คุณมีความต้องการทางเพศลดลงหรือไม่		
2. คุณรู้สึกไม่ค่อยมีแรงหรือไม่		
3. คุณรู้สึกว่า ความแข็งแรงหรือความคงทนของร่างกายลดลงหรือไม่		
4. คุณมีส่วนสูงของร่างกายลดลงหรือไม่		
5. คุณรู้สึกว่า คุณมีความสุขเพลิดเพลินในชีวิตลดลงหรือไม่		
6. คุณรู้สึกเสียใจหรือหงุดหงิดง่ายหรือไม่		
7. อวัยวะเพศของคุณ แข็งตัวได้ไม่เต็มที่เท่าเดิม ใช่หรือไม่		
8. คุณรู้สึกว่า ในช่วงเร็วๆนี้คุณสามารถในการเล่นกีฬาลดลงใช่หรือไม่		
9. คุณง่วงหลับหลังรับประทานอาหารเย็นหรือไม่		
10. คุณรู้สึกว่า ในช่วงเร็วๆนี้ คุณมีประสิทธิภาพในการทำงานลดลงใช่หรือไม่		

ที่มา: -บรรณกิจ โจนนาภิวัฒน์ (2546)

3.3.8 แบบคัดกรองโรคซึมเศร้า 2 คำถาม (2Q) และแบบประเมินโรคซึมเศร้า 9 คำถาม (9Q)

เป็นแบบคัดกรองโรคซึมเศร้าและประเมินโรคซึมเศร้าของกรมสุขภาพจิตที่ใช้อย่างแพร่หลายทั่วประเทศ โดยแบบคัดกรองโรคซึมเศร้า 2Q (ตารางที่ 3.3) มี 2 คำถาม ถ้าตอบว่า “ไม่มี” ทั้ง 2 ข้อ ถือว่าปกติ ถ้าตอบ “มี” ข้อใดข้อหนึ่งหรือทั้ง 2 ข้อ เป็นผู้มีความเสี่ยงหรือแนวโน้มเป็นโรคซึมเศร้า ให้ประเมินด้วยแบบประเมินโรคซึมเศร้า 9Q (ตารางที่ 3.4) โดยถ้ามีคะแนนรวม < 7 แปลความหมายว่าไม่มีอาการของโรคซึมเศร้า

ตารางที่ 3.3 แบบคัดกรองโรคซึมเศร้า 2 คำถาม (2Q)

คำถาม	มี	ไม่มี
1. ใน 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา รวมวันนี้ ท่านรู้สึกหดหู เศร้า หรือ ท้อแท้สิ้นหวัง หรือไม่		
2. ใน 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา รวมวันนี้ ท่านรู้สึกเบื่อ ทำอะไรก็ไม่เพลิดเพลินหรือไม่		

ที่มา: กรมสุขภาพจิต [online] :เข้าถึง 22 ก.ย. 2563. จาก <https://www.dmh.go.th/test/download/view.asp?id=22>

ตารางที่ 3.4 แบบประเมินโรคซึมเศร้า 9 คำถาม (9Q)

ในช่วง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา รวมทั้งวันนี้ ท่านมีอาการเหล่านี้ บ่อยแค่ไหน	ไม่มีเลย	เป็นบางวัน 1-7 วัน	เป็นบ่อย > 7 วัน	เป็นทุกวัน
1. เบื่อ ไม่สนใจอยากทำอะไร	0	1	2	3
2. ไม่สบายใจ ซึมเศร้า ท้อแท้	0	1	2	3
3. หลับยากหรือหลับ ๆ ตื่น ๆ หรือหลับมากไป	0	1	2	3
4. เหนื่อยง่ายหรือไม่ค่อยมีแรง	0	1	2	3
5. เบื่ออาหารหรือกินมากเกินไป	0	1	2	3
6. รู้สึกไม่ดีกับตัวเอง คิดว่าตัวเองล้มเหลวหรือ ครอบครัวยึดหวัง	0	1	2	3
7. สมาธิไม่ดี เวลาทำอะไร เช่น ดูโทรทัศน์ ฟัง วิทยุ หรือทำงานที่ต้องใช้ความตั้งใจ	0	1	2	3
8. พุดซ้ำ ทำอะไรซ้ำลงจนคนอื่นสังเกตเห็นได้ หรือกระสับกระส่ายไม่สามารถอยู่นิ่งได้เหมือน ที่เคยเป็น	0	1	2	3
9. คิดทำร้ายตนเองหรือคิดว่าถ้าตายไปคงจะดี	0	1	2	3
คะแนนรวมทั้งหมด				

ที่มา: กรมสุขภาพจิต [online] :เข้าถึง 22 ก.ย. 2563. จาก <https://www.dmh.go.th/test/download/view.asp?id=22>

3.4 วิธีการวิจัย

3.4.1 ผู้วิจัยติดต่อประสานงานกับผู้บริหารศูนย์เวชศาสตร์ความดันบรรยากาศสูง รพ.สมเด็จพระปิ่นเกล้า และผู้บริหาร รพ.สมเด็จพระปิ่นเกล้า เพื่อขอความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล หลังจากผ่านการรับรองโครงการวิจัยโดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย กรมแพथวิทยาเรื้อร ราช ครงการ RP033/63 และคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ประเทศไทย เลขที่โครงการ 011/63EX

3.4.2 เมื่อผู้วิจัยได้รับการอนุญาตให้ดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเข้าพบแพทย์และพยาบาลประจำศูนย์เวชศาสตร์ความดันบรรยากาศสูง เพื่อชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัยวัตถุประสงค์ ลักษณะผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์เป็นกลุ่มตัวอย่าง ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขอความช่วยเหลือในการสอบถามผู้ป่วยที่สนใจเข้าร่วมโครงการวิจัย ทำการนัดหมายผู้ป่วยที่สนใจเข้าร่วมโครงการวิจัยให้พบกับผู้วิจัยที่ศูนย์เวชศาสตร์ความดันบรรยากาศสูงก่อนเริ่มการรักษา รวมถึงขอความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในกรณีที่ผู้ป่วยไม่สนใจเข้าร่วมโครงการ ผู้ป่วยยังคงได้รับการรักษาตามปกติ

3.4.3 เมื่อผู้วิจัยพบผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยแนะนำตัวกับผู้ป่วยและเชิญเข้าร่วมโครงการวิจัย ชี้แจงรายละเอียดและวัตถุประสงค์ของโครงการ ประโยชน์และผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย วิธีการประเมินผล รวมทั้งชี้แจงว่าข้อมูลส่วนบุคคลที่เก็บทั้งหมดจะเป็นความลับ

3.4.4 ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้ผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์เป็นกลุ่มตัวอย่างได้ซักถามก่อนตัดสินใจเข้าร่วมโครงการด้วยตนเองโดยไม่มีการบังคับ

3.4.5 เมื่อผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์เป็นกลุ่มตัวอย่างตัดสินใจเข้าร่วมโครงการ ให้ลงนามยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร พร้อมทั้งให้พยานลงนามกำกับ

3.4.6 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เข้าร่วมการวิจัย ก่อนรับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง ตามผนวก ค แบบบันทึกข้อมูลผู้เข้าร่วมการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล ประวัติด้านสุขภาพ ประวัติการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง การคัดกรองและประเมินโรคซึมเศร้า การคัดกรองภาวะพร่องฮอร์โมนเพศชาย การประเมินการแข็งตัวขององคชาติด้วยแบบสอบถาม IIEF-5 ฉบับภาษาไทย โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งแรกก่อนการรักษาใช้เวลาประมาณ 30 นาที กระทำโดยผู้วิจัยหรือพยาบาลชายประจำศูนย์เวชศาสตร์ความดันบรรยากาศสูง โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้าที่ได้รับการอบรมการเก็บข้อมูลตามแนวทางวิจัยเป็นอย่างดี และมีความคุ้นชินกับผู้ป่วย ส่วนการประเมินการแข็งตัวขององคชาติด้วยแบบสอบถาม IIEF-5 ฉบับภาษาไทย ภายหลังกการรักษาที่ 10 20 30 และ 40 ครั้งจะใช้เวลาประมาณ 5-10 นาที

- 3.4.7 ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามแผนที่ได้วางไว้
- 3.4.8 ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติ
- 3.4.9 ผู้วิจัยสรุปและอภิปรายผลการวิจัย

3.5 ขั้นตอนการวิจัย

3.5.1 เก็บข้อมูลผู้ป่วย ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ประวัติโรคประจำตัว ยาที่ใช้เป็นประจำ ข้อบ่งชี้ในการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง และจำนวนครั้งของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงที่แพทย์สั่ง

3.5.2 คัดกรองและประเมินภาวะซึมเศร้าด้วยแบบสอบถาม 2Q และ 9Q

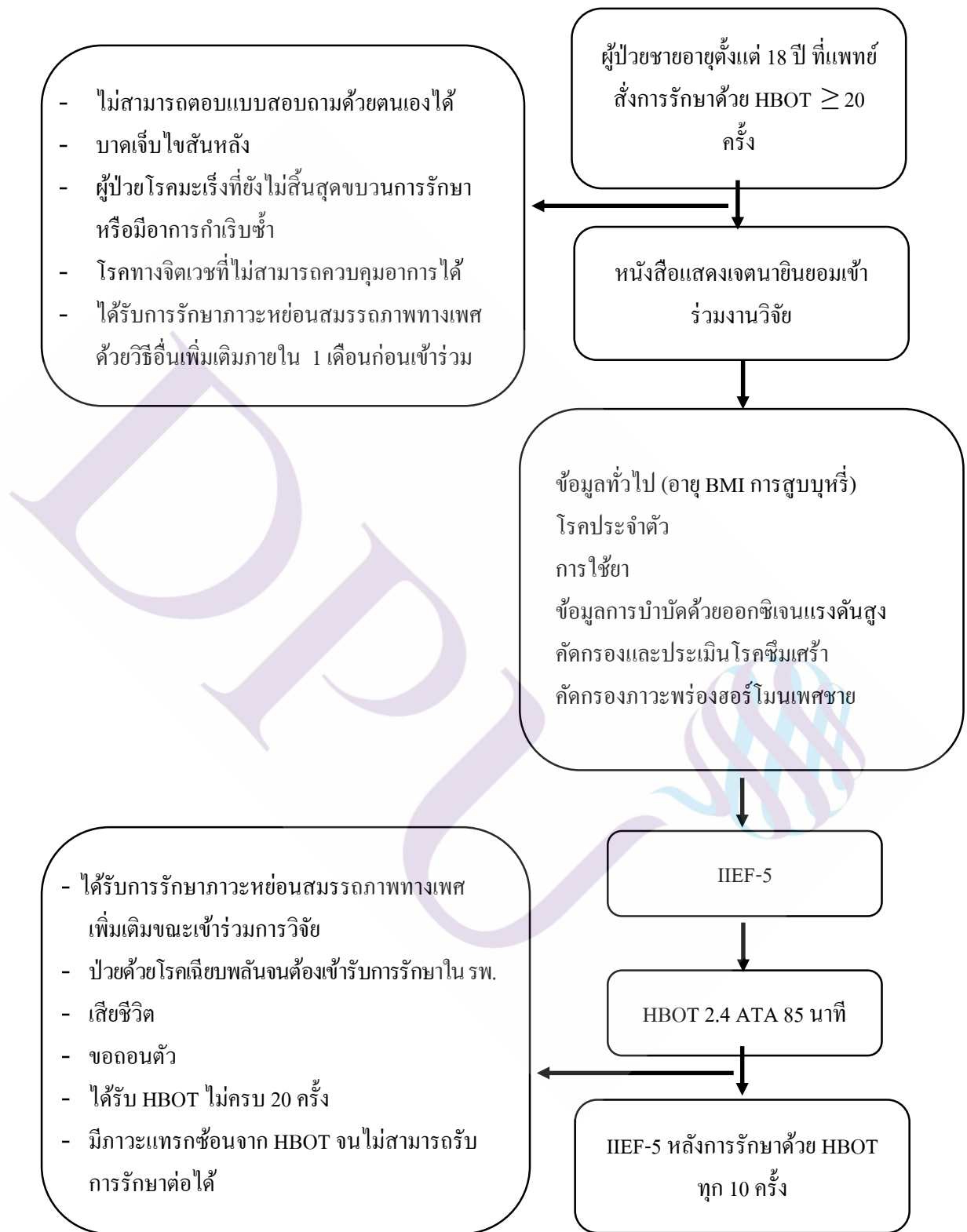
3.5.3 คัดกรองภาวะพร่องฮอร์โมนเพศชายด้วยแบบสอบถาม ADAM

3.5.4 ประเมินการแข็งตัวขององคชาติโดยให้ผู้ร่วมวิจัยตอบแบบสอบถาม IIEF-5 ฉบับภาษาไทยด้วยตนเอง ในวันแรกก่อนเข้ารับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงครั้งที่ 1

3.5.5 ผู้ป่วยเข้ารับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงภายใต้ความดันบรรยากาศ 2.4 ATA นาน 85 นาที สัปดาห์ละ 5 ครั้ง จำนวนครั้งตามที่แพทย์สั่ง ซึ่งขึ้นกับข้อบ่งชี้ในการรักษาของผู้ป่วยแต่ละราย โดยตารางการรักษานี้เป็นตารางการรักษาตามปกติที่ผู้ป่วยจะได้รับแม้ไม่เข้าร่วมโครงการวิจัย

3.5.6 ประเมินติดตามการแข็งตัวขององคชาติ โดยให้ผู้ป่วยตอบแบบสอบถาม IIEF-5 ฉบับภาษาไทยด้วยตนเอง ทันทีภายหลังการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงครั้งที่ 10 20 30 และ 40 ครั้ง

3.5.7 บันทึกผลข้างเคียงจากการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงภายหลังสิ้นสุดการรักษา ซึ่งเป็นขั้นตอนตามปกติของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการวิจัย

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้ มาตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.6.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ อายุ ดัชนีมวลกาย โรคประจำตัว ยาที่รับประทาน ข้อบ่งชี้ในการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง และผลข้างเคียงของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง แสดงในรูปของความถี่และร้อยละ (%)

3.6.2 สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics)

3.6.2.1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของ IIEF-5 ก่อนการ และหลังการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงทุก ๆ 10 ครั้ง โดยใช้ Generalized estimating equation (exchangeable)

3.6.2.2 เปรียบเทียบจำนวนผู้ป่วยในแต่ละความรุนแรงของภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศจำแนกตามจำนวนครั้งของ HBOT ด้วย ordinal logistic regression

3.7 ระยะเวลาในการทำวิจัย

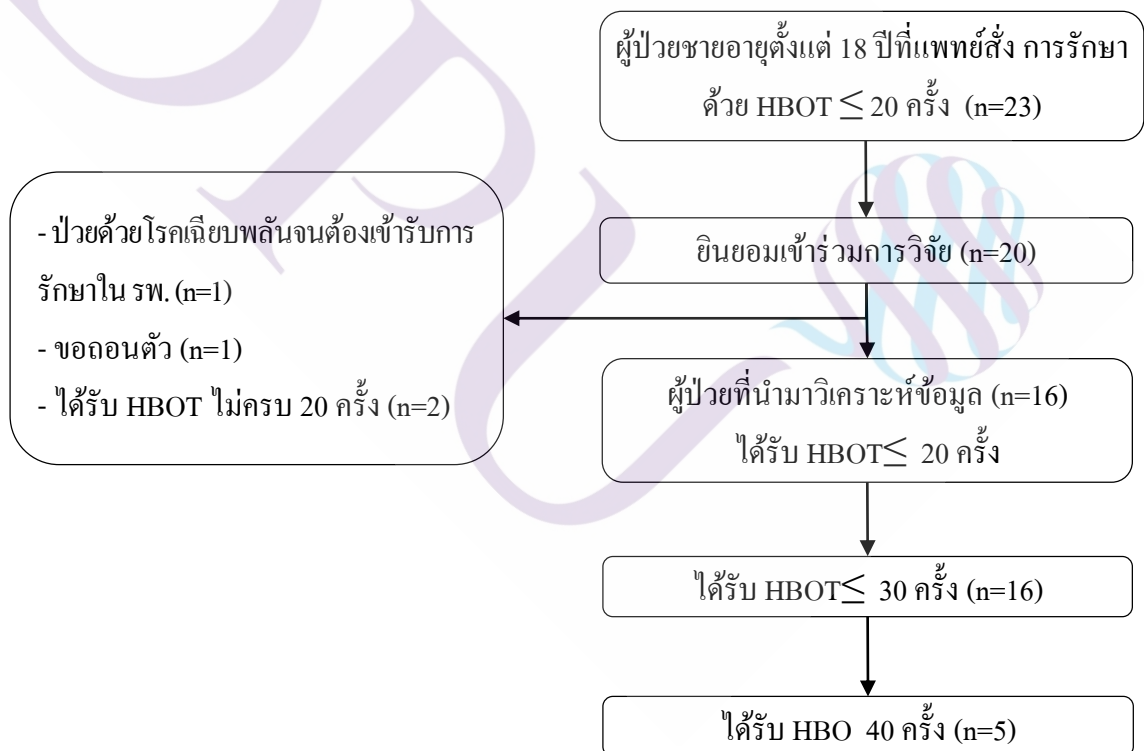
ธันวาคม พ.ศ. 2563 – ธันวาคม พ.ศ. 2564

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยที่เข้าร่วมการวิจัยทั้งสิ้น 20 ราย คัดออกจากการวิจัย 4 ราย เนื่องจากป่วยด้วยโรคเฉียบพลันจนต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล 1 ราย ขอดอนตัว 1 ราย ไม่สามารถเข้ารับการรักษา HBOT ครบ 20 ครั้ง 2 ราย จึงเหลือผู้ป่วยที่ได้รับ HBOT ครบ 20 ครั้งเพื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติทั้งหมด 16 ราย โดยในจำนวนนี้มีผู้ป่วยที่ได้รับ HBOT ครบ 30 ครั้ง 16 ราย ครบ 40 ครั้ง 5 ราย (ภาพที่ 4.1)



ภาพที่ 4.1 Study flow ของการวิจัย

ผู้ป่วยทั้ง 16 ราย มีอายุตั้งแต่ 30-80 ปี เฉลี่ย 59.3 (± 14.4) ปี ในจำนวนนี้มีผู้ที่มีอายุมากกว่า 70 ปี 5 ราย (31.3%) ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 21.1 (± 3.2) กิโลกรัมตารางเมตร ข้อบ่งชี้ในการรักษา HBOT คือ ภาวะกระดูกตายจากการฉายรังสี (Osteoradionecrosis of mandible) 8 ราย (50%) ป้องกันภาวะกระดูกตายจากการฉายรังสี (Prophylaxis of osteoradionecrosis of mandible) 5 ราย (37.5%) และภาวะเพาะปัสสาวะ) ถ้าได้ตรงอีกเสบจากการฉายรังสี/Radiation cystitis/proctitis) 2 ราย (12.5%) ไม่มีผู้ป่วยรายใดที่สูบบุหรี่ โรคประจำตัวที่พบมากที่สุด คือโรคความดันโลหิตสูง 5 ราย (31.3%) โรคไขมันในเลือดสูง 4 ราย (25%) โรคเบาหวาน 3 ราย (18.8%) มีประวัติได้รับการผ่าตัดหรือฉายแสงบริเวณอุ้งเชิงกราน 2 ราย (12.5%) ไม่มีผู้ป่วยรายใดที่มีประวัติหรือคัดกรองด้วยแบบสอบถาม 2Q 9Q เป็นโรคซึมเศร้า มีผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องฮอร์โมนเพศชายจากการคัดกรองด้วยแบบสอบถาม ADAM 10 ราย (62.5%) ผู้ป่วยทุกรายไม่มีใครได้รับยาต้านฮอร์โมนเพศชายหรือได้รับฮอร์โมนเพศชาย หรือได้รับการรักษาภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ มีผู้ป่วยที่รับประทานยาลดความดันโลหิต 4 ราย (25%) และยาต้านซึมเศร้า (1 ราย) 6.25% ตารางที่ (4.1)

ตารางที่ 4.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n=16)

ลักษณะที่ศึกษา	จำนวน	ร้อยละ (%)
อายุ (ปี)		
<40	1	6.3
40-70	10	62.4
>70	5	31.3
เฉลี่ย (\pm SD)	59.3	(\pm 14.4)
ดัชนีมวลกาย เมตร/กิโลกรัม ²), เฉลี่ย (\pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	21.1	(\pm 3.2)
สูบบุหรี่	0	0
โรคประจำตัว		
เบาหวาน	3	18.8
ความดันโลหิตสูง	5	31.3
ไขมันในเลือดสูง	4	25
เส้นเลือดหัวใจตีบ	0	0
ประวัติการผ่าตัดหรือฉายแสงบริเวณอุ้งเชิงกราน	2	12.5
โรคซึมเศร้า	0	0
ภาวะพร่องฮอร์โมนเพศชาย	10	62.5
ยาที่รับประทาน		
ยาลดความดันโลหิต	4	25
ยาด้านซึมเศร้า	1	6.3
ยานอนหลับ	0	0
ยาด้านฮอร์โมนเพศชาย	0	0
ฮอร์โมนเพศชาย	0	0
ยารักษาโรคห่อนสมรรถภาพทางเพศ	0	0
ข้อบ่งชี้ในการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง		
Osteoradionecrosis of mandible	8	50
Prophylaxis of osteoradionecrosis of mandible	6	37.5
Radiation cystitis/proctitis	2	12.5

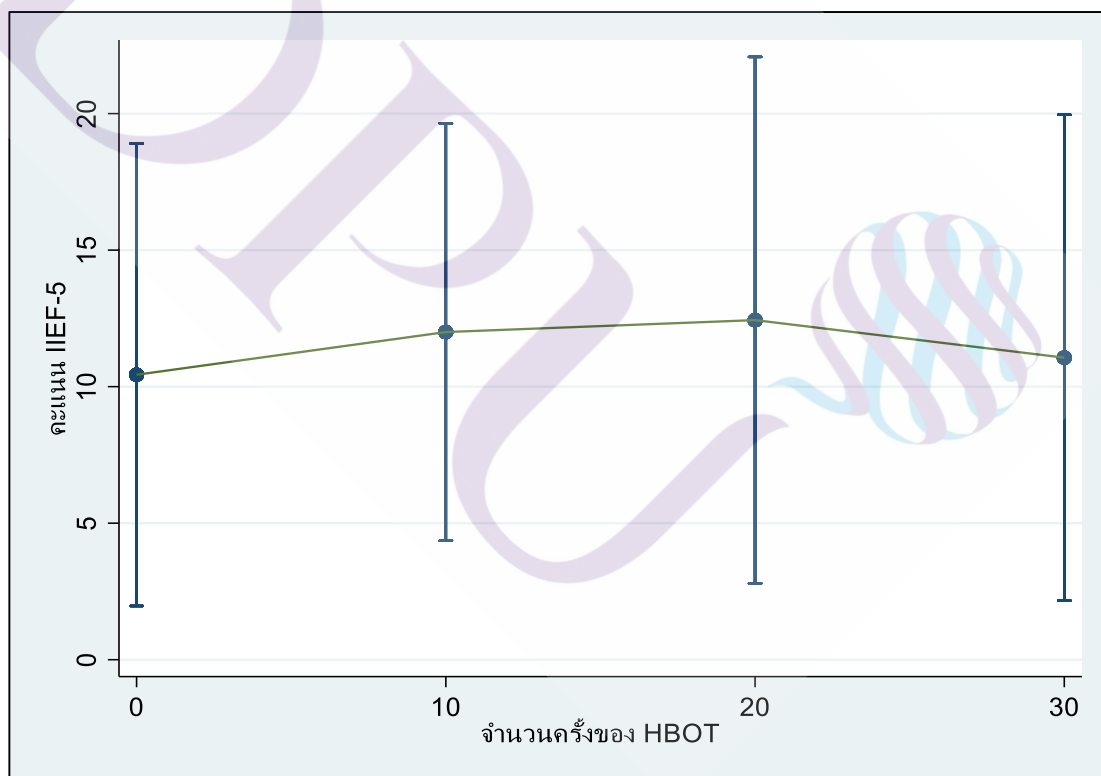
4.2 ผลการวิเคราะห์การแข็งตัวขององคชาต

เมื่อเปรียบเทียบการแข็งตัวขององคชาตด้วย IIEF-5 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของ IIEF-5 ก่อน HBOT หลัง HBOT 10 ครั้ง หลัง HBOT 20 ครั้ง และหลัง HBOT 30 ครั้ง มีค่า 10.4 (\pm 8.5) 12.0 (\pm 7.6) 12.4 (\pm 9.6) และ 11.1 (\pm 8.9) คะแนนตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี exchangeable generalized estimating equation (GEE(exc)) สำหรับข้อมูลวัดซ้ำที่มี correlation

กันเอง พบว่าคะแนนเฉลี่ยของ IIEF-5 ที่เพิ่มขึ้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value 0.498 ((ตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของ IIEF-5 ในผู้ป่วยทั้งหมดจำแนกตามจำนวนครั้งที่รักษาด้วย HBOT (n=16)

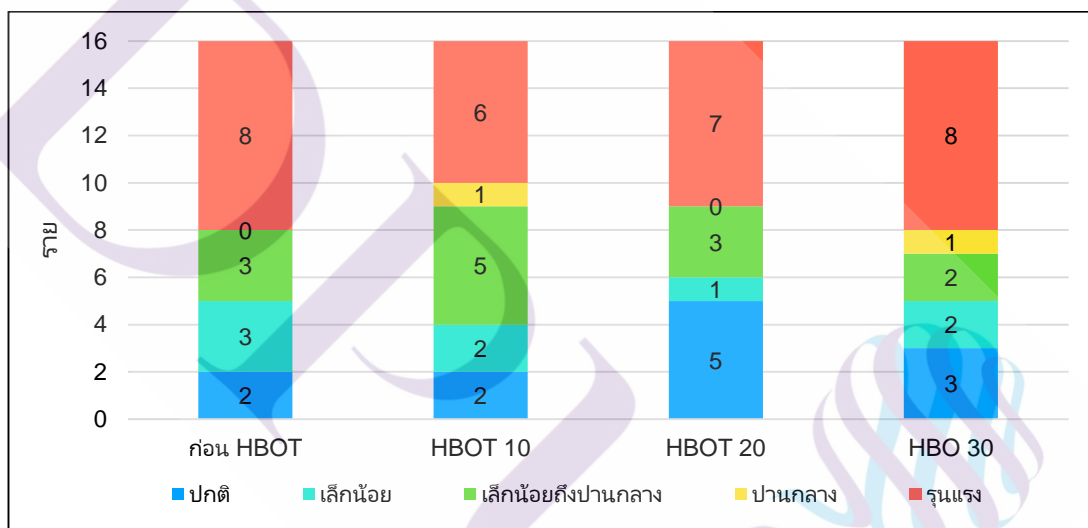
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	p-value
ก่อน HBOT	10.4	8.5	
หลัง HBOT 10 ครั้ง	12.0	7.6	
หลัง HBOT 20 ครั้ง	12.4	9.6	
หลัง HBOT 30 ครั้ง	11.1	8.9	0.498



ภาพที่ 4.2 คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ IIEF-5 ในผู้ป่วยทั้งหมดจำแนกตามจำนวนครั้งที่รักษาด้วย HBOT (n=16) (p-value 0.498)

เมื่อจำแนกผู้ป่วยทั้ง 16 คน เป็น 5 กลุ่มตามความรุนแรงของภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ โดยใช้คะแนน IIEF-5 คือ ปกติ (22-25 คะแนน) ระดับเล็กน้อย (17-21 คะแนน) ระดับ

เล็กน้อยถึงปานกลาง (12-16 คะแนน) ระดับปานกลางถึงรุนแรง (8-11 คะแนน) และระดับรุนแรง (1-7 คะแนน ((Rosen et al., 1999) พบว่ามีผู้ป่วยปกติหรือไม่มีภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศก่อนการรักษาด้วย HBOT 2 ราย (12.4%) มีผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ 14 ราย (87.6%) แบ่งเป็นระดับเล็กน้อย 3 ราย (18.8%) ระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง 3 ราย (18.8%) และระดับรุนแรง 8 ราย (50%) และพบว่าหลังสิ้นสุดการรักษาด้วย HBOT 30 ครั้ง ผู้ป่วยปกติหรือไม่มีภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 2 คนก่อนการรักษาด้วย HBOT เป็น 3 คนหลังการรักษาด้วย HBOT 30 ครั้ง แต่การเปลี่ยนแปลงไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.890$) เมื่อวิเคราะห์ด้วย ordinal logistic regression สำหรับ endpoint ที่แบ่งเป็นลักษณะที่มีความมากน้อยลดหลั่นกันลงมา (ภาพที่ 4.3)



ภาพที่ 4.3 จำนวนผู้ป่วยในแต่ละความรุนแรงของภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศจำแนกตามจำนวนครั้งที่รักษาด้วย HBOT (n=16) (p-value = 0.890)

สำหรับวัตถุประสงค์ที่ 2 ของการวิจัยเพื่อศึกษาจำนวนครั้งที่การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงมีผลต่อการแข็งตัวขององคชาติ พบว่าในผู้ป่วยทั้งหมด 16 ราย มีผู้ที่ได้รับ HBOT อย่างน้อย 30 ครั้ง 16 ราย และมีผู้ที่ได้ HBOT 40 ครั้งเพียง 5 ราย ทำให้ไม่สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ว่าจำนวนครั้งของ HBOT ที่มีผลต่อการแข็งตัวขององคชาติเป็นเท่าใด แต่เมื่อนำเฉพาะข้อมูลของผู้ป่วย 5 รายที่ได้รับ HBOT ครบ 40 ครั้งมาวิเคราะห์พบว่าค่าเฉลี่ยของ IIEF-5 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value 0.110) ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของ IIEF-5 จำแนกตามจำนวนครั้งที่รักษาด้วย HBOT ในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วย HBOT ครบ 40 ครั้ง (n=5)

	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	p-value
ก่อน HBOT	13.2	10.7	
หลัง HBOT 10 ครั้ง	12.6	9.6	
หลัง HBOT 20 ครั้ง	14.4	11.0	
หลัง HBOT 30 ครั้ง	14.0	11.1	
หลัง HBOT 40 ครั้ง	14.6	12.5	0.110

4.3 ผลข้างเคียงจากการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง

ในผู้ป่วย 16 ราย มีผู้ที่รายงานอาการผิดปกติจากการรักษาด้วย HBOT ทั้งสิ้น 2 ราย โดย 1 รายมีอาการมีน็ศีรษะเล็กน้อย และ 1 รายมีการมองเห็นที่เปลี่ยนแปลงไปซึ่งหายได้เองภายหลังสิ้นสุดการรักษา และไม่มีรายใดที่มีการบาดเจ็บจากแรงดันที่หูชั้นกลางและไซนัส

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงอย่างน้อย 20 ครั้ง มีแนวโน้มทำให้การแข็งตัวขององคชาติในคนไทยดีขึ้นแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

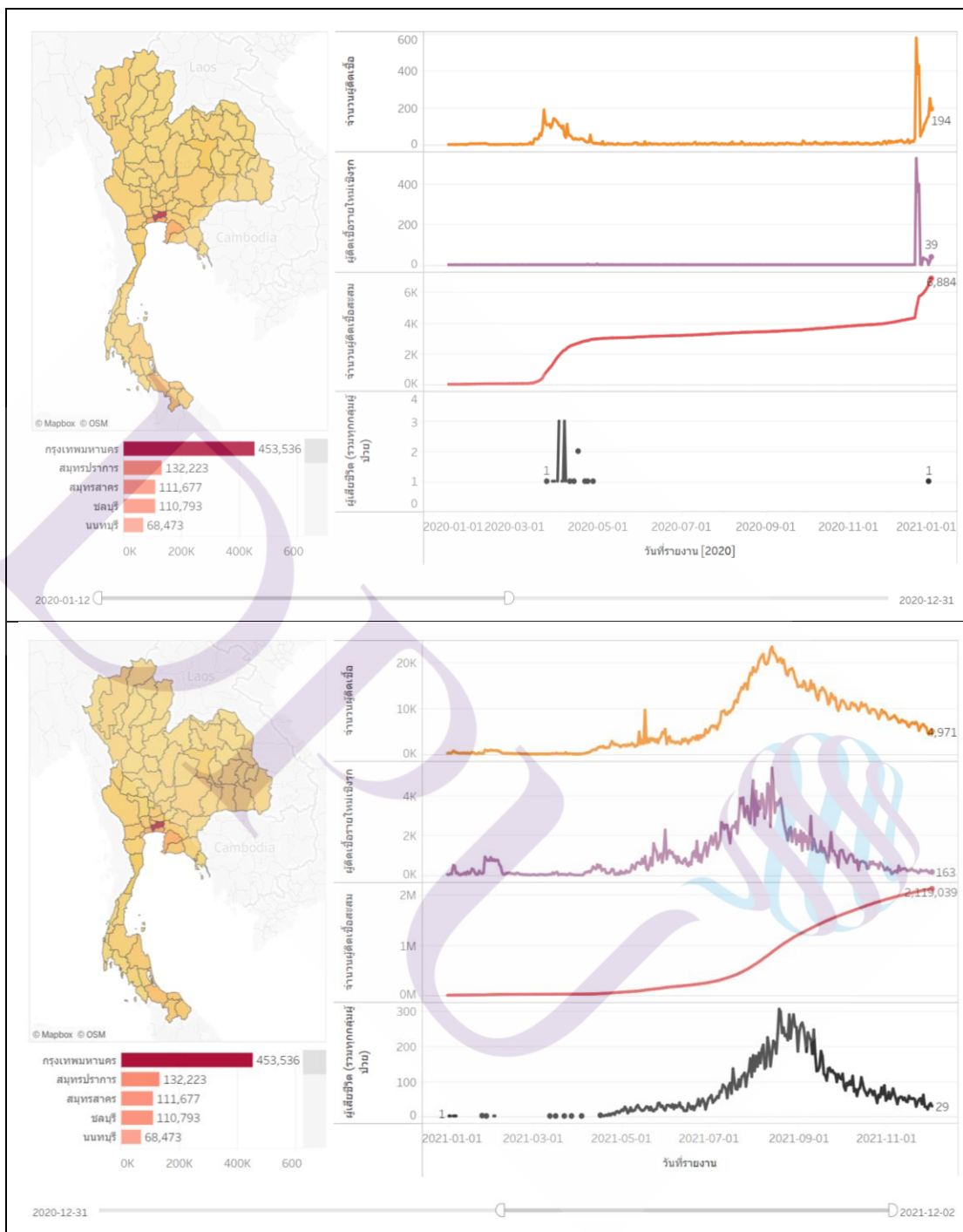
5.2 อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยชายที่เข้ารับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงมีภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศมากถึง 87.5% โดยผู้ป่วย 50% มีภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศระดับรุนแรง ซึ่งสูงกว่าการศึกษาความชุกของภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศในประเทศไทยในปี 2550 ที่พบภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศในผู้ชายอายุระหว่าง 40-70 ปี 42.18% และส่วนใหญ่มีระดับความรุนแรงน้อย (4) อาจเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างระหว่าง 2 การศึกษาไม่เหมือนกันโดยการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในผู้ป่วยที่มีภาวะเจ็บป่วยอยู่ แต่การศึกษาก่อนหน้าเป็นการสุ่มประชากรทั่วไป และอายุผู้ป่วยในการศึกษานี้สูงกว่าตั้งแต่ 30-80 ปี โดยมีผู้ป่วยที่อายุมากกว่า 70 ปีถึง 5 ราย ในขณะที่การศึกษาก่อนหน้านี้นี้ศึกษาในชายไทยอายุ 40-70 ปี ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการศึกษาที่มีก่อนหน้าว่าเมื่ออายุมากขึ้นจะพบความชุกของภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศเพิ่มขึ้น (4,38) และความรุนแรงของภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศเพิ่มขึ้น (4,39) นอกจากนี้วิธีการเก็บข้อมูลที่ไม่เหมือนกันโดยในการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบสอบถาม IIEF-5 ถามย้อนกลับไปในช่วง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา แต่การศึกษามีก่อนหน้านี้นี้ใช้คำถามเดียวถามข้อมูลย้อนหลัง 6 เดือน ซึ่งผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วย HBOT อาจมีความกังวลต่อภาวะสุขภาพ ณ ขณะที่ตอบแบบสอบถามทำให้พบภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศสูงกว่า

การศึกษานี้พบแนวโน้มว่าผลของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงต่อการแข็งตัวขององคชาติดีขึ้นแต่ยังไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 4.1) ซึ่งต่างจากการศึกษาที่มีก่อนหน้า (18-20) แม้ว่าตารางการรักษาด้วย HBOT ในการศึกษานี้ที่แรงดัน 2.4 ATA 85 นาที ไม่ได้มีความแตกต่างจากการศึกษาอื่นที่ให้การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง 2.0-2.4 ATA 75-90 นาที จำนวน 30-40 ครั้ง (18-20) อาจมีสาเหตุเนื่องจาก 1) กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ไม่ได้เป็นผู้ที่มีภาวะหย่อน

สมรรถภาพทางเพศทั้งหมด ซึ่งต่างจากการศึกษาที่มีก่อนหน้านี้นี้ที่กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้มีภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ (18–20) 2) ภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศอาจมาจากสาเหตุอื่นนอกเหนือจากสาเหตุจากหลอดเลือดที่ HBOT ทำให้เกิด neovascularization (33) เช่น ความผิดปกติทางกายวิภาคของอวัยวะจากโรคองคชาตโค้งงอ ภาวะพร่องฮอร์โมนเพศชาย ซึ่ง HBOT ไม่มีหลักฐานว่าทำให้ระดับ testosterone เพิ่มขึ้น (20) และ 3) ระหว่างการเก็บข้อมูลมีการระบาดของโรคโควิด-19 ซึ่งมีจำนวนผู้ติดเชื้อเริ่มมากขึ้นตั้งแต่ปลายเดือนธันวาคม พ.ศ.2563 และสูงสุดช่วงประมาณเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2564 (ภาพที่ 5.1) ซึ่งส่งผลให้เกิดความเครียดทางจิตใจเพิ่มขึ้น (40,41) ซึ่งอาจมีผลต่อการแข็งตัวของอวัยวะในผู้ป่วยบางรายทำให้คะแนนของ IIEF-5 มีค่าลดลงไปอย่างมากเมื่อเทียบกับคะแนนที่ประเมินไปก่อนหน้านี้ (ภาพที่ 5.2)

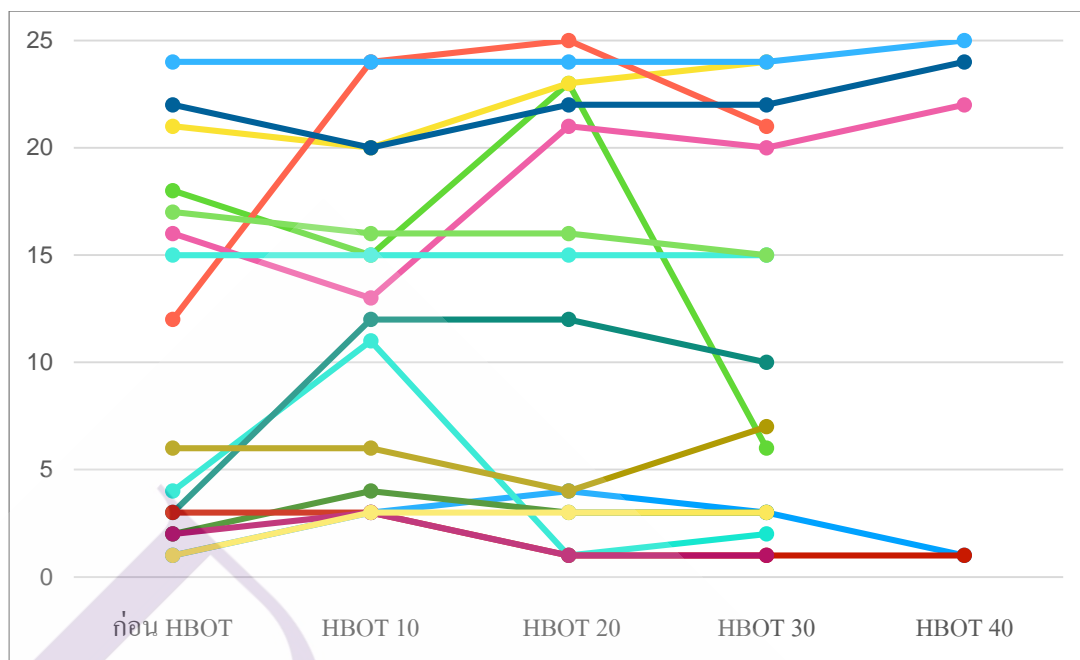




ภาพที่ 5.1 เปรียบเทียบจำนวนผู้ติดเชื้อโควิด-19 ในประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ.2563 และ พ.ศ.2564

หมายเหตุ รูปบน ระหว่างวันที่ 12 ม.ค.63 ถึง 31 ธ.ค.63; รูปล่าง ระหว่างวันที่ 1 ม.ค.64 ถึง 2 ธ.ค.64

ที่มา: <https://ddc.moph.go.th/covid-19dashboard/?dashboard=select-trend-line> ข้อมูล ณ วันที่ 2 ธ.ค.64



ภาพที่ 5.2 คะแนน IIEF-5 ของผู้ป่วยแต่ละรายจำแนกตามครั้งที่รักษาด้วย HBOT

เป็นที่สังเกตว่าในผู้ป่วยที่ได้รับ HBOT 40 ครั้ง พบว่ามีแนวโน้มที่ คะแนนเฉลี่ยของ IIEF-5 เพิ่มขึ้นแม้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ตารางที่ 4.3) เมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่ได้รับ HBOT 30 ครั้ง แต่อย่างไรก็ตามผู้ป่วยที่ได้รับ HBOT 40 ครั้งมีเพียง 5 รายซึ่งอาจเป็นเหตุให้ไม่พบความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อวิเคราะห์ power ทางสถิติย้อนกลับได้ $power = 0.478$ (ต่ำกว่า 0.80) ซึ่งสาเหตุหลักน่าจะอธิบายจาก 1) effect size ของ HBOT ในการศึกษานี้น้อยเมื่อเทียบกับการศึกษาก่อนหน้า (18–20) 2) จำนวนกลุ่มตัวอย่างในการศึกษามีค่อนข้างน้อย แม้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้จะผ่านการคำนวณตามหลักการแล้วก็ตาม หากคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างย้อนกลับจาก effect size ของผู้ป่วยในการศึกษานี้ ต้องใช้จำนวนผู้ป่วย 40 ราย ซึ่งต้องใช้เวลาคศึกษานานกว่านี้มาก

การศึกษานี้มีข้อจำกัดเนื่องจาก 1) ผู้ป่วยที่เข้าร่วมการวิจัยมีความหลากหลายทั้งที่มีและไม่มีภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ ไม่ได้คัดแยกสาเหตุของภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศที่เกิดจากความผิดปกติทางกายวิภาคหรือภาวะพร่องฮอร์โมนเพศชาย และไม่ได้คัดแยกผู้ป่วยที่ไม่มีกิจกรรมทางเพศสม่ำเสมอ 2) มีจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยที่น้อย และ 3) มีปัจจัยภายนอกคือสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 ที่อาจมีผลต่อสภาพจิตใจและการแข็งตัวขององคชาต

5.3 ข้อเสนอแนะ

หากมีการศึกษาในอนาคต ควรศึกษากลุ่มที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้น เช่น ผู้ป่วยที่มีภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศที่มีสาเหตุจากหลอดเลือด ผู้ป่วยที่มีกิจกรรมทางเพศสม่ำเสมอ รวมถึงเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างและเวลาในการเก็บข้อมูลให้มากขึ้น และควบคุมปัจจัยภายนอกนี้อาจมีผลต่องานวิจัย และประเมินผลกระทบทางจิตใจร่วมด้วยในระหว่างการศึกษา





บรรณานุกรม

1. Irfan M, Hussain NHN, Noor NM, Mohamed M, Sidi H, Ismail SB. Epidemiology of Male Sexual Dysfunction in Asian and European Regions: A Systematic Review. *Am J Mens Health*. 2020 Aug;14(4):1557988320937200.
2. O'Donnell AB, Araujo AB, McKinlay JB. The health of normally aging men: The Massachusetts Male Aging Study (1987-2004). *Exp Gerontol*. 2004 Jul;39(7):975–84.
3. Kongkanand A. Prevalence of erectile dysfunction in Thailand. Thai Erectile Dysfunction Epidemiological Study Group. *Int J Androl*. 2000;23 Suppl 2:77–80.
4. Permpongkosol S, Kongkakanand A, Ratana-Olarn K, Tantiwong A, Tantiwongse K, Thai Erectile Dysfunction Epidemiological Study Group. Increased prevalence of erectile dysfunction (ED): results of the second epidemiological study on sexual activity and prevalence of ED in Thai males. *Aging Male Off J Int Soc Study Aging Male*. 2008 Sep;11(3):128–33.
5. Sand MS, Fisher W, Rosen R, Heiman J, Eardley I. Erectile dysfunction and constructs of masculinity and quality of life in the multinational Men's Attitudes to Life Events and Sexuality (MALES) study. *J Sex Med*. 2008 Mar;5(3):583–94.
6. De Berardis G, Pellegrini F, Franciosi M, Belfiglio M, Di Nardo B, Greenfield S, et al. Identifying patients with type 2 diabetes with a higher likelihood of erectile dysfunction: the role of the interaction between clinical and psychological factors. *J Urol*. 2003 Apr;169(4):1422–8.
7. Bacon CG, Hu FB, Giovannucci E, Glasser DB, Mittleman MA, Rimm EB. Association of type and duration of diabetes with erectile dysfunction in a large cohort of men. *Diabetes Care*. 2002 Aug;25(8):1458–63.
8. Burchardt M, Burchardt T, Baer L, Kiss AJ, Pawar RV, Shabsigh A, et al. Hypertension is associated with severe erectile dysfunction. *J Urol*. 2000 Oct;164(4):1188–91.
9. Feldman HA, Johannes CB, Derby CA, Kleinman KP, Mohr BA, Araujo AB, et al. Erectile dysfunction and coronary risk factors: prospective results from the Massachusetts male aging study. *Prev Med*. 2000 Apr;30(4):328–38.
10. Maas R, Schwedhelm E, Albsmeier J, Böger RH. The pathophysiology of erectile dysfunction related to endothelial dysfunction and mediators of vascular function. *Vasc Med Lond Engl*. 2002 Aug;7(3):213–25.

11. Thompson IM, Tangen CM, Goodman PJ, Probstfield JL, Moinpour CM, Coltman CA. Erectile dysfunction and subsequent cardiovascular disease. *JAMA*. 2005 Dec 21;294(23):2996–3002.
12. Burnett AL. Metabolic syndrome, endothelial dysfunction, and erectile dysfunction: Association and management. *Curr Urol Rep*. 2005 Dec;6(6):470–5.
13. Azad AK, Setunge S, Selim S, Chowdhury SH, Rahaman MF, Chowdhury MAJ, et al. Dyslipidaemia as a risk factor for erectile dysfunction in type 2 diabetes mellitus patients. *Diabetes Metab Syndr*. 2019 Feb;13(1):748–53.
14. Burnett AL, Nehra A, Breau RH, Culkin DJ, Faraday MM, Hakim LS, et al. Erectile Dysfunction: AUA Guideline. *J Urol*. 2018 Sep;200(3):633–41.
15. Undersea and Hyperbaric Medical Society, Weaver LK, editors. *Hyperbaric oxygen therapy indications: the Hyperbaric Oxygen Therapy Committee report*. 13rd ed. North Palm Beach, Florida: Best Publishing Company; 2014. 415 p.
16. Müller A, Tal R, Donohue JF, Akin-Olugbade Y, Kobylarz K, Paduch D, et al. The effect of hyperbaric oxygen therapy on erectile function recovery in a rat cavernous nerve injury model. *J Sex Med*. 2008 Mar;5(3):562–70.
17. Yuan J-B, Yang L-Y, Wang Y-H, Ding T, Chen T-D, Lu Q. Hyperbaric oxygen therapy for recovery of erectile function after posterior urethral reconstruction. *Int Urol Nephrol*. 2011 Sep;43(3):755–61.
18. Hadanny A, Lang E, Copel L, Meir O, Bechor Y, Fishlev G, et al. Hyperbaric oxygen can induce angiogenesis and recover erectile function. *Int J Impot Res*. 2018 Nov;30(6):292–9.
19. Sahin MO, Sen V, Eser E, Koc E, Gumus U, Karakuzu C, et al. The Effect of Hyperbaric Oxygen Therapy on Erectile Functions: A Prospective Clinical Study. *Urol Int*. 2018;101(2):206–11.
20. Sen V, Sahin MO, Irer B, Koc E, Yildiz G. The impact of hyperbaric oxygen therapy on erectile functions and serum testosterone levels in patients with erectile dysfunction. *Aging Male Off J Int Soc Study Aging Male*. 2020 Mar;23(1):66–70.
21. Cormier J, Theriot M. Patient diagnosed with chronic erectile dysfunction refractory to PDE 5 Inhibitor therapy reports improvement in function after hyperbaric oxygen therapy. *Undersea Hyperb Med J Undersea Hyperb Med Soc Inc*. 2016 Aug;43(4):463–5.

22. Consensus development conference statement. National Institutes of Health. Impotence. December 7-9, 1992. *Int J Impot Res.* 1993 Dec;5(4):181–284.
23. ศุภณัฐ ลุมพิกานนท์. บทความวิชาการ ภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ (Erectile dysfunction). *ศรินครินทร์เวชสาร.* 32(ฉบับพิเศษ):23–9.
24. Burls A, Gold L, Clark W. Systematic review of randomised controlled trials of sildenafil (Viagra) in the treatment of male erectile dysfunction. *Br J Gen Pract J R Coll Gen Pract.* 2001 Dec;51(473):1004–12.
25. Rampin O, Giuliano F. Brain control of penile erection. *World J Urol.* 2001 Feb;19(1):1–8.
26. Kongkanand A, Ratana-Olarn K, Ruangdilokrat S, Tantiwong A, Thai investigators in ASSESS-2 Study Group. The efficacy and safety of oral sildenafil in Thai men with erectile dysfunction: a randomized, double-blind, placebo controlled, flexible-dose study. *J Med Assoc Thai Chotmaihet Thangphaet.* 2003 Mar;86(3):195–205.
27. Castela Â, Costa C. Molecular mechanisms associated with diabetic endothelial-erectile dysfunction. *Nat Rev Urol.* 2016 May;13(5):266–74.
28. Leoni LAB, Fukushima AR, Rocha LY, Maifrino LBMM, Rodrigues B. Physical activity on endothelial and erectile dysfunction: a literature review. *Aging Male Off J Int Soc Study Aging Male.* 2014 Sep;17(3):125–30.
29. Rosen RC, Riley A, Wagner G, Osterloh IH, Kirkpatrick J, Mishra A. The international index of erectile function (IIEF): a multidimensional scale for assessment of erectile dysfunction. *Urology.* 1997 Jun;49(6):822–30.
30. Rosen RC, Cappelleri JC, Smith MD, Lipsky J, Peña BM. Development and evaluation of an abridged, 5-item version of the International Index of Erectile Function (IIEF-5) as a diagnostic tool for erectile dysfunction. *Int J Impot Res.* 1999 Dec;11(6):319–26.
31. Sangkum P, Sukying C, Viseshsindh W, Kochakarn W, Patcharatrakul S, Khongcharoensombat W. Validation and Reliability of a Thai Version of the International Index of Erectile Dysfunction (IIEF) for Thai Population. *J Med Assoc Thai.* 2017;100:73.
32. Camporesi EM. Side effects. In: Undersea and Hyperbaric Medical Society, Weaver LK, editors *Hyperbaric oxygen therapy indications: the Hyperbaric Oxygen Therapy Committee report.* 13th ed. North Palm Beach, Florida: Best Publishing Company; 2014. p. 247–52.

33. Fosen KM, Thom SR. Hyperbaric oxygen, vasculogenic stem cells, and wound healing. *Antioxid Redox Signal*. 2014 Oct 10;21(11):1634–47.
34. Camposeri EM, Bosco G. Mechanisms of action. In: Undersea and Hyperbaric Medical Society, Weaver LK, editors *Hyperbaric oxygen therapy indications: the Hyperbaric Oxygen Therapy Committee report*. 13th ed. North Palm Beach, Florida: Best Publishing Company; 2014. p. 241–6.
35. Vilela DSA, Lazarini PR, Da Silva CF. Effects of hyperbaric oxygen therapy on facial nerve regeneration. *Acta Otolaryngol (Stockh)*. 2008 Sep;128(9):1048–52.
36. Morley JE, Charlton E, Patrick P, Kaiser FE, Cadeau P, McCreedy D, et al. Validation of a screening questionnaire for androgen deficiency in aging males. *Metabolism*. 2000 Sep;49(9):1239–42.
37. บรรณกิจ โลงนาภิวัฒน์. อาการแสดงทางคลินิกและการตรวจหาความผิดปกติในชายสูงอายุ. In: สมบุญ เหลืองวัฒนาภิ (บก) ตำราสุขภาพเพศชาย = Textbook of men's health. กรุงเทพฯ: สมาคมศัลยแพทย์ระบบทางเดินปัสสาวะ (ประเทศไทย); 2546. p. 62.
38. Buranakitjaroen P, Phoojaroenchanachai M, Saravich S. Prevalence of erectile dysfunction among treated hypertensive males. *J Med Assoc Thai Chotmai-het Thangphaet*. 2006 Nov;89 Suppl 5:S28-36.
39. Ponholzer A, Temml C, Mock K, Marszalek M, Obermayr R, Madersbacher S. Prevalence and risk factors for erectile dysfunction in 2869 men using a validated questionnaire. *Eur Urol*. 2005 Jan;47(1):80–5; discussion 85-86.
40. Rahman MA, Islam SMS, Tungpunkom P, Sultana F, Alif SM, Banik B, et al. COVID-19: Factors associated with psychological distress, fear, and coping strategies among community members across 17 countries. *Glob Health*. 2021 Oct 1;17(1):117.
41. Pothisiri W, Vicerra PMM. Psychological distress during COVID-19 pandemic in low-income and middle-income countries: a cross-sectional study of older persons in Thailand. *BMJ Open*. 2021 Apr 30;11(4):e047650.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

เอกสารชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัย

เอกสารชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัย ผลของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงต่อการแข็งตัวขององคชาต

การบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงเป็นการรักษาทางการแพทย์ที่มีมานาน ในการรักษาโรคน้ำหนึบ โรคฟองอากาศอุดตันหลอดเลือดแดง โรคแผลที่ขาเรื้อรังจากเบาหวาน ปัสสาวะเป็นเลือดจากการฉายรังสีบริเวณอุ้งเชิงกราน ป้องกันกระดูกกรามตายภายหลังการถอนฟันในผู้ที่เคยได้รับการฉายรังสีบริเวณศีรษะและลำคอ รักษากระดูกกรามตายจากการฉายรังสี สูญเสียการได้ยินจากประสาทหูเสื่อมอย่างฉับพลัน ฯลฯ นอกจากนี้จากการวิจัยในต่างประเทศ พบว่าผู้ป่วยชายที่มีปัญหาเรื่องการแข็งตัวขององคชาตมีอาการดีขึ้นเมื่อได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่าการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงมีผลต่อการแข็งตัวขององคชาตในชายไทยหรือไม่ โดยมีนาวาเอกหญิง พรพิมล รัตนาวีวัฒน์พงศ์ เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย

ประโยชน์ที่ผู้ร่วมวิจัยได้รับ

1. ได้รับการคัดกรองภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ และภาวะพร่องฮอร์โมนเพศชาย
2. ได้รับการคัดกรองภาวะซึมเศร้า

ผลข้างเคียงที่อาจจะเกิดขึ้น

เป็นผลข้างเคียงที่ได้รับจากการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงตามปกติเท่านั้น โดยไม่มีผลข้างเคียงอื่นเพิ่มเติม

ขั้นตอนการวิจัย

1. ผู้วิจัยเก็บข้อมูลผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ประวัติโรคประจำตัว ยาที่ใช้เป็นประจำ ข้อบ่งชี้ในการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง และจำนวนครั้งของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงที่แพทย์สั่ง
2. คัดกรองและประเมินภาวะซึมเศร้าด้วยแบบสอบถาม
3. คัดกรองภาวะพร่องฮอร์โมนเพศชายด้วยแบบสอบถาม
4. ประเมินการแข็งตัวขององคชาตก่อนเข้ารับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง โดยให้ผู้ร่วมวิจัยตอบแบบสอบถาม International index of erectile function 5 หรือ IIEF-5 ฉบับภาษาไทยด้วยตนเอง ซึ่งใช้เวลาในการตอบคำถามประมาณ 5 นาที

5. เข้าร่วมการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงภายใต้ความดันบรรยากาศ 2.4 ATA นาน 85 นาที จำนวนครั้งตามที่แพทย์สั่ง ซึ่งขึ้นกับข้อบ่งชี้ในการรักษาของผู้ป่วยแต่ละราย
6. ประเมินการแข็งตัวขององคชาติโดยให้ผู้ป่วยตอบแบบสอบถาม IIEF-5 ฉบับภาษาไทย ด้วยตนเอง ภายหลังจากการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงทุก 10 ครั้ง
7. บันทึกผลข้างเคียงจากการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงภายหลังจากสิ้นสุดการรักษา
8. ประเมินความพึงพอใจหลังการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง

การประเมินผลการวิจัย

โดยการใช้แบบสอบถาม IIEF-5

ผู้รับผิดชอบโครงการ

นาวาเอกหญิง พรพิมล รัตนาวีวัฒน์พงศ์ หมายเลขโทรศัพท์ 087-8317043

โครงการวิจัยการศึกษาผลของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงต่อการแข็งตัวขององคชาติ เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาโครงการวิจัยด้านเวชศาสตร์ได้น้ำและความดันบรรยากาศสูงของกรมแพทย์ทหารเรือ โดยท่านสามารถตัดสินใจได้อย่างอิสระว่าจะเข้าร่วมโครงการวิจัยหรือไม่ และระหว่างการรักษาท่านสามารถบอกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ การปฏิเสธไม่เข้าร่วมโครงการวิจัย ไม่มีผลต่อคุณภาพบริการที่ได้รับจากการรักษาที่ศูนย์เวชศาสตร์ความดันบรรยากาศสูง รพ สมเด็จพระปิ่นเกล้า.

นอกจากนี้ผลที่ได้จากการวิจัยนี้จะแสดงผลสรุปในภาพรวมเท่านั้น ไม่มีการแสดงผลเป็นรายบุคคล รวมถึงมีกระบวนการที่ทำให้ไม่สามารถระบุตัวตนหรือที่มาของข้อมูลได้ มีแต่ผู้วิจัยเท่านั้นที่สามารถเข้าถึงข้อมูล

ภาคผนวก ข

หนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย



**หนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย
ผลของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงต่อการแข็งตัวขององคชาติ**

เขียนที่.....

วันที่.....

ปี.....อายุ.....ข้าพเจ้า
อยู่บ้านเลขที่.....ถนน.....หมู่ที่.....
แขวง.....จังหวัด.....อำเภอ/เขต.....ตำบล/

ขอทำหนังสือนี้ให้ไว้ต่อหัวหน้าโครงการวิจัยเพื่อเป็นหลักฐานแสดงว่า

ข้อ 1. ข้าพเจ้าได้รับทราบโครงการวิจัยของนาวาเอกหญิง พรพิมล รัตนาวีวัฒน์พงศ์ และ ศศพันธ์ศักดิ์ สุกระฤกษ์ เรื่องการศึกษาผลของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงต่อการ.นพ. แข็งตัวขององคชาติ

ข้อ 2. ข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ โดยมีได้มีการบังคับขู่ 脅 คุกคามแต่ประการใด และจะให้ความร่วมมือในการวิจัยทุกประการ

ข้อ 3 ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ประโยชน์ที่ได้รับ ความเสี่ยงจากการวิจัยโดยละเอียดแล้ว

ข้อ 4 ข้าพเจ้าได้รับการรับรองจากผู้วิจัยว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็น ความลับ จะเปิดเผยเฉพาะผลสรุปการวิจัยเท่านั้น

ข้อ 5 ข้าพเจ้าได้รับทราบการติดต่อกับ นาวาเอกหญิง พรพิมล รัตนาวีวัฒน์พงศ์ หัวหน้าโครงการวิจัย ด้วยหมายเลขโทรศัพท์ 087-8317043 แล้ว

ข้อ 6 ข้าพเจ้าได้รับทราบแล้วว่าข้าพเจ้ามีสิทธิ์จะบอกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ เมื่อใดก็ได้

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจข้อความตามหนังสือนี้โดยตลอดแล้ว เห็นว่าถูกต้องตามเจตนา
ของข้าพเจ้า จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน

ลงชื่อผู้ยินยอม.....

(.....)

ลงชื่อพยาน.....

(.....)

ลงชื่อพยาน.....

(.....)





ผนวก ค

แบบบันทึกข้อมูลผู้เข้าร่วมการวิจัย

แบบบันทึกข้อมูลผู้เข้าร่วมการวิจัย
ผลของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงต่อการแข็งตัวขององคชาติ

เลขที่ผู้เข้าร่วมการวิจัย.....
วันที่..... .ศ.พเดือน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

ชื่อ-สกุล.....อายุ.....ปี
ที่อยู่.....
โทรศัพท์..... อีเมล.....

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านสุขภาพ

2.1 น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูงเซนติเมตร เส้นรอบเอว.....เซนติเมตร

2.2 ความดันโลหิต.....มิลลิเมตรปรอท ชีพจร.....ครั้งต่อนาที

2.3 ปัจจุบันท่านสูบบุหรี่หรือไม่ ใช่ ไม่ใช่

2.4 ปัจจุบันท่านดื่มสุราหรือไม่ ใช่ ไม่ใช่

2.5 ท่านมีโรคประจำตัว หรือกำลังทานยารักษาโรคดังต่อไปนี้หรือไม่

- โรคเบาหวาน ใช่ ไม่ใช่

- โรคความดันโลหิตสูง ใช่ ไม่ใช่

- โรคไขมันในเลือดสูง ใช่ ไม่ใช่

- โรคเส้นเลือดหัวใจตีบ ใช่ ไม่ใช่

- โรคเส้นเลือดแดงที่ขาตีบ ใช่ ไม่ใช่

- เคยได้รับการผ่าตัดหรือฉายแสงบริเวณอุ้งเชิงกราน / ท้องน้อย / องคชาติ
 ใช่ ไม่ใช่

- โรคต่อมลูกหมากโต ใช่ ไม่ใช่

- โรคซึมเศร้า ใช่ ไม่ใช่

2.6. ปัจจุบันท่านใช้ยา (กิน/ทา/ฉีด) หรือไม่

- ยาลดความดันโลหิต ใช่ ไม่ใช่

- ยาต้านซึมเศร้า ใช่ ไม่ใช่

- ยานอนหลับ ใช่ ไม่ใช่

- ยาคดฮอร์โมนเพศชาย ใช่ ไม่ใช่
- ฮอร์โมนเพศชาย (Testosterone) ใช่ ไม่ใช่
- ยารักษาภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ ใช่ รักษา.....เดือน/ปี ไม่ใช่

ส่วนที่ 3 ประวัติการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง

3.1 ข้อบ่งชี้ในการเข้ารับการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง

- ปัสสาวะ/อุจจาระเป็นเลือดจากการฉายรังสี (Radiation cystitis/proctitis)
- ป้องกันกระดูกกรามตายจากการฉายรังสี ภายหลังจากการถอนฟัน (ORN prophylaxis)
- กระดูกกรามตายจากการฉายรังสี (Osteoradionecrosis of mandible)
- แผลหายยากที่ขา (Problem wounds)
- สูญเสียการได้ยินจากประสาทหูเสื่อมอย่างฉับพลัน (Idiopathic sensorineural hearing loss)
- อื่น ๆ ระบุ.....

3.2 จำนวนครั้งที่แพทย์สั่งการรักษา.....ครั้ง

3.3 ตารางการรักษา

- 2.4 ATA 85 min
- ตารางอื่น ระบุ.....

3.4 ความถี่ในการรักษา

- 5 ครั้งต่อสัปดาห์
- อื่น ๆ ระบุ.....

ส่วนที่ 4 การคัดกรอง และประเมินโรคซึมเศร้า

แบบคัดกรองโรคซึมเศร้า 2 คำถาม (2Q)

คำถาม	มี	ไม่มี
1. ใน 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา รวมวันนี้ ท่านรู้สึกหดหู เศร้า หรือ ท้อแท้สิ้นหวัง หรือไม่		
2. ใน 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา รวมวันนี้ ท่านรู้สึกเบื่อทำอะไรก็ไม่เพลิดเพลินหรือไม่		

แบบประเมินโรคซึมเศร้า 9 คำถาม (9Q)

ในช่วง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมารวมทั้งวันนี้ ท่านมีอาการเหล่านี้ บ่อยแค่ไหน	ไม่มีเลย	เป็นบางวัน 1-7 วัน	เป็นบ่อย > 7 วัน	เป็นทุกวัน
1. เบื่อ ไม่สนใจอยากทำอะไร	0	1	2	3
2. ไม่สบายใจ ซึมเศร้า ท้อแท้	0	1	2	3
3. หลับยากหรือหลับ ๆ ตื่น ๆ หรือหลับมากไป	0	1	2	3
4. เหนื่อยง่ายหรือไม่ค่อยมีแรง	0	1	2	3
5. เบื่ออาหารหรือกินมากเกินไป	0	1	2	3
6. รู้สึกไม่ดีกับตัวเอง คิดว่าตัวเองล้มเหลวหรือ ครอบครัวยึดหวัง	0	1	2	3
7. สมาธิไม่ดี เวลาทำอะไร เช่น ดูโทรทัศน์ ฟัง วิทยุ หรือทำงานที่ต้องใช้ความตั้งใจ	0	1	2	3
8. พุดซ้ำ ทำอะไรซ้ำลงจนคนอื่นสังเกตเห็นได้ หรือกระสับกระส่ายไม่สามารถอยู่นิ่งได้เหมือน ที่เคยเป็น	0	1	2	3
9. คิดทำร้ายตนเองหรือคิดว่าถ้าตายไปคงจะดี	0	1	2	3
คะแนนรวม				

ส่วนที่ 5 การคัดกรองภาวะพร่องฮอร์โมนเพศชาย

แบบสอบถาม Saint Louis University ADAM

คำถาม	ใช่	ไม่ใช่
1. คุณมีความต้องการทางเพศลดลงหรือไม่		
2. คุณรู้สึกไม่ค่อยมีแรงหรือไม่		
3. คุณรู้สึกว่า ความแข็งแรงหรือความคงทนของร่างกายลดลงหรือไม่		
4. คุณมีส่วนสูงของร่างกายลดลงหรือไม่		
5. คุณรู้สึกว่า คุณมีความสุขเพลิดเพลินในชีวิตลดลงหรือไม่		
6. คุณรู้สึกเสียใจหรือหงุดหงิดง่ายหรือไม่		
7. อวัยวะเพศของคุณ แข็งตัวได้ไม่เต็มที่เท่าเดิม ใช่หรือไม่		
8. คุณรู้สึกว่า ในช่วงเร็วๆนี้คุณสามารถในการเล่นกีฬาลดลงใช่หรือไม่		
9. คุณง่วงหลับหลังรับประทานอาหารเย็นหรือไม่		
10. คุณรู้สึกว่า ในช่วงเร็วๆนี้ คุณมีประสิทธิภาพในการทำงานลดลงใช่หรือไม่		

ส่วนที่ 6 แบบประเมินการแข็งตัวขององคชาติ IIEF-5

วันที่.....

ชื่อ-สกุล.....คะแนนรวม.....

ในช่วง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา					
1. ท่านมีความมั่นใจเพียงใดว่าอวัยวะเพศจะสามารถแข็งตัวได้และแข็งได้นานพอ	ต่ำมาก 1	ต่ำ 2	ปานกลาง 3	สูง 4	สูงมาก 5
2. เมื่อมีการกระตุ้นทางเพศจนอวัยวะเพศแข็งตัวบ่อยครั้งแค่ไหนที่อวัยวะเพศแข็งตัวมากพอจนสามารถสอดใส่ได้	แทบจะไม่เคยหรือไม่เคยเลย 1	นาน ๆ ครั้ง (น้อยกว่าครึ่งของการมีเพศสัมพันธ์ทั้งหมด) 2	บางครั้ง (ประมาณครึ่งของการมีเพศสัมพันธ์ทั้งหมด) 3	บ่อยครั้ง (มากกว่าครึ่งของการมีเพศสัมพันธ์ทั้งหมด) 4	แทบจะทุกครั้งหรือทุกครั้ง 5
3. ระหว่างมีเพศสัมพันธ์บ่อยครั้งแค่ไหนที่ท่านสามารถถ่วงการแข็งตัวอยู่ได้หลังจากที่ได้มีการสอดใส่แล้ว	แทบจะไม่เคยหรือไม่เคยเลย 1	นาน ๆ ครั้ง (น้อยกว่าครึ่งของการมีเพศสัมพันธ์ทั้งหมด) 2	บางครั้ง (ประมาณครึ่งของการมีเพศสัมพันธ์ทั้งหมด) 3	บ่อยครั้ง (มากกว่าครึ่งของการมีเพศสัมพันธ์ทั้งหมด) 4	แทบจะทุกครั้งหรือทุกครั้ง 5
4. ระหว่างมีเพศสัมพันธ์ยากแค่ไหนที่ท่านจะถ่วงการแข็งตัวของอวัยวะเพศจนมีเพศสัมพันธ์สำเร็จ	ยากมากจริง ๆ 1	ยากมาก 2	ยากปานกลาง 3	ยากเล็กน้อย 4	ไม่ยากเลย 5
5. เมื่อท่านมีเพศสัมพันธ์บ่อยครั้งแค่ไหนที่คุณมีความรู้สึกพึงพอใจจากการมีเพศสัมพันธ์นั้น	แทบจะไม่เคยหรือไม่เคยเลย 1	นาน ๆ ครั้ง (น้อยกว่าครึ่งของการมีเพศสัมพันธ์ทั้งหมด) 2	บางครั้ง (ประมาณครึ่งของการมีเพศสัมพันธ์ทั้งหมด) 3	บ่อยครั้ง (มากกว่าครึ่งของการมีเพศสัมพันธ์ทั้งหมด) 4	แทบจะทุกครั้งหรือทุกครั้ง 5



ภาคผนวก ง

แบบบันทึกข้อมูลการวิจัยและภาวะแทรกซ้อน



แบบบันทึกข้อมูลการวิจัย
ผลของการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูงต่อการแข็งตัวขององคชาติ

เลขที่ผู้เข้าร่วมการวิจัย.....ข้อบ่งชี้การรักษา.....

เริ่ม HBOT วันที่ครั้งที่.....จำนวนถึงวันที่.....

	HBOT 0	HBOT 10	HBOT 20	HBOT 30	HBOT 40
วันที่					
IIEF-5					

ภาวะแทรกซ้อนจาก HBOT

Complication and severity	HBOT ครั้งที่	การรักษา	Note
1			
2			
3			
4			

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นาวาเอกหญิง พรพิมลรัตนวิวัฒน์พงศ์
ประวัติการศึกษา	แพทยศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล (2542) วุฒิปัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพ เวชกรรม สาขาเวชศาสตร์ฟื้นฟู (2548) ประกาศนียบัตรแพทย์เวชศาสตร์ใต้น้ำและความกด บรรยากาศสูง กรมแพทย์ทหารเรือ (2551) Certificate in Diving and Hyperbaric Medicine Introductory Course, The Australia and New Zealand Hyperbaric Medicine Group (2557)
ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน	หัวหน้าแผนกเวชศาสตร์ใต้น้ำ กองเวชศาสตร์ใต้น้ำและ การบิน กรมแพทย์ทหารเรือ
ประสบการณ์ทำงาน	แพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า กรมแพทย์ทหารเรือ)2548-ปัจจุบัน(แพทย์เวชศาสตร์ใต้น้ำและความดันบรรยากาศสูง กรม แพทย์ทหารเรือ)2552-ปัจจุบัน(
ผลงานทางวิชาการ	ความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของแบบสอบถามสากล เรื่องกิจกรรมทางกายชุดสั้นฉบับภาษาไทย(2549) ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายใต้น้ำต่อสมรรถภาพ ทางกายในอาสาสมัครอายุ 50-80 ปี (2557)