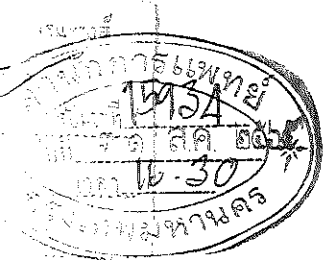




สำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาระดับอุดมศึกษา

เลขที่ 8044

บันทึกข้อความ



ส่วนราชการ โรงพยาบาลกลาง (งานศึกษาและฝึกอบรมฝ่ายวิชาการและแผนงาน โทร. ๐-๒๒๒๐-๘๐๐๐ ต่อ ๑๑๗๕)

ที่ กท ๐๖๐๕/ ๑๙๑๖

วันที่ ๑๗ สิงหาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอสั่งการรายงานตัวกลับเข้าปฏิบัติราชการและรายงานการฝึกอบรม (ราย นางสาววดีศิยุ บัวเทศ)

เรียน ผู้อำนวยการสำนักการแพทย์

ตามที่กรุงเทพมหานครได้มีหนังสือที่ กท ๐๔๐๑/๙๗๘ ลงวันที่ ๒๙ พฤศจิกายน ๒๕๖๔ อนุมัติให้ นางสาววดีศิยุ บัวเทศ ตำแหน่งพยาบาลวิชาชีพชำนาญการ สังกัดฝ่ายการพยาบาล กลุ่มภารกิจด้านการพยาบาล โรงพยาบาลกลาง เข้าฝึกอบรมหลักสูตรการพยาบาลเฉพาะทาง สาขาการพยาบาลผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือด ใช้เวลาราชการ มีกำหนด ๑๓๐ วัน ตั้งแต่วันที่ ๔ เมษายน ถึงวันที่ ๑๑ สิงหาคม ๒๕๖๕ ณ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล นั้น

ในการนี้ข้าราชการดังกล่าวได้เสร็จสิ้นการเข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรดังกล่าวแล้ว และได้รายงานตัวกลับเข้าปฏิบัติราชการ ตั้งแต่วันที่ ๑๕ สิงหาคม ๒๕๖๕ ดังนั้นโรงพยาบาลกลางจึงขอสั่งแบบรายงานตัวกลับเข้าปฏิบัติราชการและรายงานการฝึกอบรมตามที่แนบมาพร้อมนี้ เพื่อดำเนินการต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(นางศุภรินทร์ เจียมศรีพงษ์)

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลกลาง

- ส่งงานพัฒนาวิชาการ
- ส่งงานพัฒนาการบริหาร

นางสาวปิยรัตน์ พรรณรังษิ)

ผู้อำนวยการสำนักการแพทย์

๑ ก.ย. ๒๕๖๕
นางศุภรินทร์ เจียมศรีพงษ์

แบบรายงานผลการฝึกอบรมฯ ในประเทศ หลักสูตรที่หน่วยงานภายนอกเป็นผู้จัด

ตามหนังสืออนุมัติที่ กท ๐๔๐๑/.....๙๗๘.....ลงวันที่ ๒๙ พฤศจิกายน ๒๕๖๔
ซึ่งข้าพเจ้า ชื่อ.....นางสาววดีศิญา.....นามสกุล.....บัวเทศ.....
ตำแหน่ง.....พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ.....สังกัด / งาน / ฝ่าย / โรงเรียน.....ฝ่ายการพยาบาล
กอง.....โรงพยาบาลกลาง.....สำนัก / สำนักงานเขต.....สำนักการแพทย์
ได้รับอนุมัติให้ไป (ฝึกอบรม / ประชุม / ดูงาน / ปฏิบัติการวิจัย) ในประเทศ
หลักสูตร.....การพยาบาลเฉพาะทาง สาขาการพยาบาลผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือด
ระหว่างวันที่.....๔ เมษายน ๒๕๖๕ ถึงวันที่ ๑๑ สิงหาคม ๒๕๖๕
จัดโดย.....คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.....
ณ.....คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.....เบิกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น.....๖๓,๐๐๐.....บาท

ขณะนี้ได้เสร็จสิ้นการอบรมฯ แล้ว จึงขอรายงานผลการอบรมฯ ในหัวข้อต่อไปนี้

๑. เนื้อหา ความรู้ ทักษะ ที่ได้เรียนรู้จากการอบรมฯ
๒. การนำมาใช้ประโยชน์ในงานของหน่วยงาน / ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนางาน
๓. ความคิดเห็นต่อหลักสูตรการฝึกอบรม / ประชุม / ดูงาน / ปฏิบัติการวิจัย ดังกล่าว
เช่น เนื้อหา / ความคุ้มค่า / วิทยากร / การจัดทำหลักสูตร เป็นต้น
(กรุณาแนบเอกสารที่มีเนื้อหาครบถ้วนตามหัวข้อข้างต้น)

ลงชื่อ.....*วดีศิญา บัวเทศ*.....ผู้รายงาน
(นางสาววดีศิญา บัวเทศ.....)

รายงานการศึกษา ฝึกอบรม ประชุม ดูงาน สัมมนา ปฏิบัติการวิจัย ในประเทศ และต่างประเทศ
(ระยะสั้นไม่เกิน ๙๐ วัน และ ระยะยาวตั้งแต่ ๙๐ วันขึ้นไป)

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

- ๑.๑ ชื่อ - นามสกุล.....นางสาววดีศิญา บัวเทศ.....
อายุ...๓๗...ปี การศึกษา.....พยาบาลศาสตรบัณฑิต.....
ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน.....การพยาบาลเฉพาะทางผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือด.....
- ๑.๒ ตำแหน่ง พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ.....
หน้าที่ความรับผิดชอบ (โดยย่อ) ให้การพยาบาลผู้ป่วยวิกฤตในหอผู้ป่วยหนักโรคหัวใจ.....
- ๑.๓ ชื่อเรื่อง / หลักสูตร.....การพยาบาลเฉพาะทาง.....
สาขา.....การพยาบาลผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือด.....
เพื่อ ศึกษา ฝึกอบรม ประชุม ดูงาน สัมมนา ปฏิบัติการวิจัย
งบประมาณ เงินงบประมาณกรุงเทพมหานคร เงินบำรุงโรงพยาบาล
 ทุนส่วนตัว
- จำนวนเงิน.....๒๓,๐๐๐.....บาท
ระหว่างวันที่.....๕ เมษายน - ๑๑ สิงหาคม ๒๕๖๕.....สถานที่.....คณะพยาบาลศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล.....
คุณวุฒิ / วุฒิบัตรที่ได้รับ ประกาศนียบัตรการพยาบาลเฉพาะทางสาขาการพยาบาลผู้ป่วย
โรคหัวใจและหลอดเลือด.....
หน่วยคะแนนการศึกษาต่อเนื่องที่ได้รับ ๕๐ คะแนน.....

ส่วนที่ ๒ ข้อมูลที่ได้รับจากการศึกษา ฝึกอบรม ประชุม ดูงาน สัมมนา ปฏิบัติการวิจัย
(โปรดให้ข้อมูลในเชิงวิชาการ)

๒.๑ วัตถุประสงค์

๑. เพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถเพื่อปฏิบัติการดูแลผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือดในภาวะวิกฤต
ที่มีปัญหาซับซ้อนในหอผู้ป่วยหนักโรคหัวใจได้อย่างเหมาะสม.....
๒. เพื่อพัฒนาเครือข่ายการประสานงาน การดูแลรักษาทางการแพทย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ.....
๓. เพื่อพัฒนางานในความรับผิดชอบให้เกิดผลดียิ่งขึ้น.....

๒.๒ เนื้อหา.....(ตามเอกสารแนบ).....
.....

๒.๓ ประโยชน์ที่ได้รับ

๒.๓.๑ ต่อตนเอง...สามารถประเมินปัญหาที่ซับซ้อนจากการเปลี่ยนแปลงภาวะสุขภาพในผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือด และวางแผนการดูแลแบบบูรณาการเพื่อแก้ไขปัญหาสุขภาพ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ.....

๒.๓.๒ ต่อหน่วยงาน...นำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการพยาบาลผู้ป่วยโรกระบบหัวใจและหลอดเลือด เผยแพร่เทคโนโลยีรูปแบบใหม่ในการรักษาผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือดให้ผู้ร่วมงานในหอผู้ป่วย.....

๒.๓.๓ อื่น ๆ ระบุ.....นำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลอย่างครบองค์รวม

ส่วนที่ ๓ ปัญหาและอุปสรรค

๓.๑ การปรับปรุง.....

- จากสถานการณ์โควิด ๑๙ ทำให้บางหน่วยงานไม่สามารถไปดูงานได้ ต้องใช้ระบบออนไลน์
- สถานฝึกอบรมกำหนดการสมัครเรียนล่วงหน้าก่อนปีงบประมาณ ทำให้ต้องใช้เวลารอทำเอกสารอนุมัติค่าใช้จ่าย จึงสามารถชำระค่าลงทะเบียนได้.....

๓.๒ การพัฒนา

- เผยแพร่ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ที่ได้แก่ผู้ร่วมงาน เพื่อพัฒนาศักยภาพเจ้าหน้าที่ในหน่วยงาน


ส่วนที่ ๔ ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

- จากสถานการณ์โควิด ๑๙ ทำให้มีการอบรมผ่านระบบออนไลน์ เอกสารการอบรมเป็นรูปแบบ pdf.....ขอเสนอให้มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น tablet ให้ยืม เพื่อสะดวกในการเรียนและการจดบันทึก.....

ลงชื่อ..... วรรัตน์ มีอินท ผู้รายงาน
(นางสาววดีศิญา บัวเทศ)

ส่วนที่ ๕ ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชา

การฝึกอบรมฯ เป็นการเสริมสร้างความรู้ให้กับบุคลากร เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเป็นหลักสูตรที่เหมาะสมในการพัฒนาศักยภาพของบุคลากร

ลงชื่อ.....  หัวหน้าส่วนราชการ
(นางค์ชรินทร์ เจียมศรีพงษ์)
ผู้อำนวยการโรงพยาบาลกลาง

เนื้อหาจากการฝึกรวม

ภาวะหัวใจล้มเหลว (Heart Failure)

พยาธิสรีรวิทยาของภาวะหัวใจล้มเหลว

ระบบไหลเวียนโลหิตมีหน้าที่ในการรักษาความดันโลหิตแดง (arterial blood pressure) เพื่อให้อวัยวะส่วนปลาย ได้รับเลือดไปเลี้ยงอย่างเพียงพอ ภาวะหัวใจล้มเหลว (heart failure หรือ congestive heart failure) คือ ภาวะที่หัวใจไม่สามารถสูบฉีดเลือดได้เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย American College of Cardiology Foundation/ American Heart Association หรือ ACC/AHA ปี ๒๐๑๓ ให้นิยามของภาวะหัวใจล้มเหลวไว้ดังนี้ “หัวใจล้มเหลวเป็นอาการทางคลินิกที่ซับซ้อน เกิดจากความผิดปกติทางโครงสร้างหรือการทำงานในการเติมเลือด (filling) หรือการสูบฉีดเลือด (ejection) ออกจากหัวใจห้องล่าง” อาการแสดงสำคัญของภาวะหัวใจล้มเหลว ได้แก่ หายใจขัด (dyspnea) และอ่อนล้า (fatigue) ซึ่งทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถออกกำลังกายหรือออกกำลังกายได้ และมีการคั่งของน้ำตามที่แตกต่างกัน ซึ่งนำไปสู่การเกิดภาวะน้ำคั่งในปอด (pulmonary congestion) น้ำคั่งในช่องท้อง (splanchnic congestion) และอาการบวม (peripheral edema) ผู้ป่วยบางรายอาจมีอาการเหนื่อยหอบขณะออกกำลังกาย หรือทำกิจกรรมต่างๆ โดยไม่มีการคั่งของน้ำร่วม การวินิจฉัยภาวะหัวใจล้มเหลวอาศัยอาการทางคลินิกประกอบกับประวัติและผลการตรวจร่างกาย เพื่อช่วยในการวินิจฉัยภาวะดังกล่าว

การทำงานของหัวใจ (cardiac function)

การทำงานของหัวใจสามารถแบ่งออกได้เป็น ๒ ส่วน ได้แก่

๑) การทำงานที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดจังหวะการเต้นของหัวใจ (chronotropic function) ซึ่งเป็นหน้าที่ของ SA node และอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการนำสัญญาณภายในหัวใจ

๒) การทำงานที่เกี่ยวข้องกับการบีบตัวของหัวใจห้องล่าง (inotropic function) ซึ่งเป็นหน้าที่และการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่าง ความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่าง และการทำงานของลิ้นหัวใจ

ภาวะหัวใจล้มเหลว เกิดขึ้นเนื่องจากหัวใจสูญเสีย inotropic function โดย inotropic function ของหัวใจ ขึ้นกับปัจจัยหลัก ๓ ปัจจัย ดังนี้

๑. Preload หรือ ภาระ (load) ที่หัวใจต้องแบกรับในการนำส่งเลือดออกจากห้องหัวใจ ซึ่งก็คือแรงดันที่กระทำต่อผนังของห้องหัวใจก่อนที่หัวใจเริ่มบีบตัว ขึ้นกับปริมาตรในห้องหัวใจก่อนการบีบตัว หรือ end diastolic volume (EDV) โดยทั่วไปเมื่อหัวใจมี preload เพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อหัวใจจะหดตัวด้วยแรงที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ปริมาตรเลือดที่หัวใจสูบฉีดออกไปได้ใน ๑ ครั้ง (stroke volume, SV) เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน

๒. Afterload หรือ แรงดันที่ต้านการทำงานของหัวใจ หรือแรงดันที่ต้านการไหลของเลือดออกจากหัวใจนั่นเอง โดยทั่วไปเมื่อ afterload ของหัวใจเพิ่มขึ้น SV จะลดลง ตัวอย่างเช่น ภาวะความดันโลหิตสูง หรือ ลิ้นหัวใจ aortic แข็ง จะทำให้หัวใจห้องล่างบีบตัวสร้างความดันในห้องหัวใจมากขึ้นกว่าเดิม เพื่อดันให้ลิ้นหัวใจเปิด ระยะการเปิดของลิ้นหัวใจจึงสั้นลง ทำให้ SV ลดลง

๓. Contractility หรือความสามารถในการบีบตัวของหัวใจ โดยทั่วไปเมื่อ contractility ของหัวใจเพิ่มขึ้นกล้ามเนื้อหัวใจจะบีบตัวสร้างแรงดันภายในห้องหัวใจได้เพิ่มขึ้น จึงเป็นผลให้การเปิดของลิ้นหัวใจนานขึ้น หัวใจจึงบีบตัวให้ SV เพิ่มขึ้นได้

การแบ่งระยะของภาวะหัวใจล้มเหลว

ภาวะหัวใจล้มเหลวเกิดจากการเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่มีผลต่อ inotropic function และพัฒนาต่อไปเป็นหัวใจล้มเหลวในที่สุด ซึ่งการดำเนินโรคของภาวะหัวใจล้มเหลวโดยทั่วไปเป็นแบบเรื้อรัง ดังนั้นจึงเรียกภาวะหัวใจล้มเหลวว่า chronic heart failure

ภาวะหัวใจล้มเหลวแบ่งตามการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยาได้เป็น ๓ ระยะ ดังนี้

๑) ระยะที่ ๑ ระยะของการเกิดความผิดปกติในการทำงานของหัวใจ ซึ่งผู้ป่วยอาจเริ่มมีการเปลี่ยนแปลง preload, afterload หรือ contractility

๒) ระยะที่ ๒ ระยะที่มีการ compensation หรือ การปรับตัว (compensated phase) ซึ่งระบบควบคุมการทำงานของหัวใจและเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจมีการปรับตัวเพื่อให้หัวใจสามารถทำงานในภาวะที่มีความผิดปกติได้

๓) ระยะที่ ๓ ระยะที่มีการทำงานของหัวใจล้มเหลว (decompensated phase) ซึ่งเป็นระยะที่มีการปรับตัวไม่ สามารถช่วยพยุงการทำงานของหัวใจให้เป็นปกติ หัวใจจึงทำงานหนักขึ้นและเริ่มตายหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพ ของหัวใจอย่างถาวร เป็นผลให้หัวใจไม่สามารถสูบฉีดเลือดให้เพียงพอต่อความต้องการ และเกิดภาวะหัวใจล้มเหลวในที่สุด

ภาวะหัวใจล้มเหลวแบ่งตามความสามารถในการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย แบ่งได้ดังนี้

๑. HF with reduced EF (HFrEF) คือภาวะหัวใจล้มเหลวแบบบีบตัวผิดปกติ การทำงานของหัวใจห้องล่างซ้ายน้อยกว่าร้อยละ ๔๐

๒. HF with mid-range EF (HFmrEF) คือภาวะหัวใจล้มเหลวแบบบีบตัวกึ่งปกติ การทำงานของหัวใจห้องล่างซ้ายอยู่ในช่วงระหว่าง ๔๐-๕๐

๓. HF with preserved EF (HFpEF) คือภาวะหัวใจล้มเหลวแบบบีบตัวปกติ การทำงานของหัวใจห้องล่างซ้ายมากกว่าเท่ากับร้อยละ ๕๐

๔. Recovery คือผู้ป่วยในกลุ่มภาวะหัวใจล้มเหลวแบบบีบตัวผิดปกติที่มีการทำงานของหัวใจห้องล่างซ้ายดีขึ้นมากกว่าร้อยละ ๕๐ หลังรักษา

ในทางคลินิก ACC/AHA ๒๐๑๓ แบ่งระยะของการเกิดภาวะหัวใจล้มเหลว ตามการพัฒนาและการดำเนินไปของโรค เป็น ๔ ระยะ ดังนี้

๑. ระยะ A ระยะที่มีความเสี่ยงต่อการพัฒนาเป็นโรคหัวใจล้มเหลว แต่ยังไม่พบความผิดปกติทางโครงสร้างของหัวใจ หรืออาการของหัวใจล้มเหลว

๒. ระยะ B ระยะที่พบความผิดปกติทางโครงสร้างของหัวใจ แต่ยังไม่แสดงอาการของภาวะหัวใจล้มเหลว

๓. ระยะ C ระยะที่พบความผิดปกติทางโครงสร้างของหัวใจ และพบอาการแสดงของภาวะหัวใจล้มเหลว

๔. ระยะ D ภาวะหัวใจล้มเหลวที่ร่างกายไม่สามารถจัดการได้ จำเป็นต้องได้รับการรักษาด้วยวิธีการพิเศษ

ส่วน The New York Heart Association (NYHA) แบ่งระยะของภาวะหัวใจล้มเหลวตามความสามารถของผู้ป่วยในการดำเนินกิจกรรมทางกายภาพในชีวิตประจำวัน รวมถึงการเกิดอาการแสดงของภาวะหัวใจล้มเหลว (NYHA functional classification) ดังนี้

๑) ระยะ I ไม่มีข้อจำกัดในการทำกิจกรรมทางกายภาพ การทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันไม่ส่งผลให้เกิดอาการของหัวใจล้มเหลว

๒) ระยะ II มีข้อจำกัดในการทำกิจกรรมทางกายภาพบ้าง ไม่พบอาการในขณะพัก แต่อาจแสดงอาการเมื่อเริ่มออกแรงทำกิจกรรมปกติในชีวิตประจำวัน

๓) ระยะ III มีข้อจำกัดในการทำกิจกรรมทางกายภาพอย่างชัดเจน ไม่พบอาการในขณะพัก แต่แสดงอาการเมื่อออกแรงทำกิจกรรมที่ใช้แรงน้อยกว่ากิจกรรมตามปกติทั่วไป

๔) ระยะ IV ไม่สามารถทำกิจกรรมทางกายภาพใดๆ ได้โดยไม่มีอาการของหัวใจล้มเหลว หรือมีอาการของหัวใจล้มเหลวแม้ในขณะพัก

ภาวะหัวใจล้มเหลวเรื้อรัง เป็นโรคที่เกิดขึ้นกับหลายระบบด้วยการเพิ่ม sympathetic tone ภาวะไม่สมดุลของการสร้างและใช้พลังงาน (anabolic/catabolic dysbalance) และการอักเสบเรื้อรัง ร่วมกับภาวะอื่นๆ ได้แก่ ภาวะชืด ภาวะดื้ออินซูลิน และ ภาวะ cardiac cachexia ภาวะพร่องโภชนาการเป็นภาวะที่มักพบบ่อยในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว และส่งผลซ้ำเติมให้ภาวะหัวใจล้มเหลวรุนแรงขึ้น

ภาวะพร่องโภชนาการกับภาวะหัวใจล้มเหลว

ภาวะพร่องโภชนาการ หมายถึง ความพร่องหรือการขาดสารอาหารอย่างใดอย่างหนึ่งที่จำเป็นต่อภาวะสุขภาพ โดยมีสาเหตุมาจาก ๒ ปัจจัย ปัจจัยแรก คือ การได้รับอาหารที่จำเป็นไม่เพียงพอ ปัจจัยที่สอง คือ ความผิดปกติของการดูดซึมหรือการนำสารอาหารไปใช้ ในผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวเรื้อรังพบ อัตราการเกิดภาวะพร่องโภชนาการมาก โดย พบใน Functional class II ถึงร้อยละ ๒๒ และ Functional class III พบถึงร้อยละ ๖๓ นอกจากนี้ ยังพบว่าผู้ป่วยที่มี moderate to severe Heart Failure มีภาวะ cachexia ถึงร้อยละ ๓๐ - ๓๕

Cardiac Cachexia

ลักษณะของน้ำหนักที่ลดลงในผู้ป่วยเรื้อรัง โดยเป็นน้ำหนักที่ลดลงถึงร้อยละ ๕ - ๖ จากน้ำหนักปกติที่ไม่มีอาการบวมในช่วงเวลามากกว่า ๖ เดือน หรือในระหว่าง ๑๒ เดือน

การวินิจฉัยว่า การเกิดภาวะ Cardiac Cachexia การมีค่า น้ำหนักมวลกาย (Body Mass Index-BMI) น้อยกว่า ๒๐ kg/m² ร่วมกับอาการทางคลินิกหรือเกณฑ์ทางห้องปฏิบัติการ ๓ - ๕ เกณฑ์ ดังนี้

- Decrease muscle strength
- Fatigue
- Anorexia
- Low fat-free mass index
- Abnormal biochemistry with signs of ongoing inflammation, anemia, low serum albumin

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะพร่องโภชนาการ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะพร่องโภชนาการ ได้แก่ การได้รับเกลือมากเกินไป (Excessive salt) การได้รับน้ำ (Fluid intakes) และการขาดวิตามินและ micronutrients

การได้รับเกลือมากเกินไป (Excessive salt)

แหล่งให้โซเดียมในร่างกาย ได้แก่ ในอาหารและน้ำดื่ม เช่น เกลือแกง (เกลือป่น น้ำปลา ซีอิ๊ว ซอสเต้าหู้) อาหารที่ใช้เกลือถนอมอาหาร สารปรุงแต่งอาหาร (ผงชูรส ผงฟู สารกันบูด) อาหารที่มาจากเนื้อสัตว์ทุกชนิด หอย เครื่องในสัตว์ เนื้อสัตว์ที่มีสีเข้ม มีโซเดียมสูง, ปลาน้ำจืด และน้ำเค็ม มีโซเดียมเท่ากันในน้ำดื่มและเครื่องดื่ม น้ำผลไม้สดแท้ๆ มีปริมาณโซเดียมต่ำ นอกจากนั้นยังพบได้ใน ยาสีฟัน น้ำยาบ้วนปากและยารักษาโรค

- โซเดียมยังได้จากยาบางชนิด ได้แก่ barbiturate, Sulfonamide, antibiotics ยาแก้ไอ ยาลดกรด ยาระบาย ยานัต เช่น ยา aspirin ๑ เม็ดมีโซเดียม ๕๐mg ซึ่งยาที่มีปริมาณโซเดียม ๘๐-๑๒๐ mg ต่อการกิน ๑ ครั้ง ควรนำไปคิดรวมกับโซเดียมในอาหารด้วย

Nursing care issues

การจำกัดโซเดียมแบ่งเป็น ๕ ระดับ

๑. โซเดียม ๔ กรัม/วัน : ไม่รับประทานอาหารที่ใช้เกลือเป็นสารช่วยถนอมอาหาร + ใส่เกลือไม่เกินวันละ ๑/๒ ชช. + ไม่เติมเกลือ น้ำปลาบนโต๊ะอาหาร
๒. โซเดียม ๒ กรัม/วัน : ไม่รับประทานอาหารที่ใช้เกลือเป็นสารช่วยถนอมอาหาร + ใส่เกลือไม่เกินวันละ ๑/๔ ชช. + ไม่เติมเกลือ น้ำปลาบนโต๊ะอาหาร
๓. โซเดียม ๑ กรัม/วัน ในผู้ป่วยที่มีอาการบวม : ไม่รับประทานอาหารที่ใช้เกลือเป็นสารช่วยถนอมอาหาร + ไม่เติมเกลือ น้ำปลาระหว่างปรุงอาหารและบนโต๊ะอาหาร
๔. โซเดียม ๕๐๐ มิลลิกรัม/วัน : ไม่รับประทานอาหารที่ใช้เกลือเป็นสารช่วยถนอมอาหาร + ไม่เติมเกลือ น้ำปลาระหว่างปรุงอาหารและบนโต๊ะอาหาร + จำกัดอาหารที่โซเดียมสูง
๕. โซเดียม ๒๕๐ มิลลิกรัม/วัน : ไม่รับประทานอาหารที่ใช้เกลือเป็นสารช่วยถนอมอาหาร + ไม่เติมเกลือ น้ำปลาระหว่างปรุงอาหารและบนโต๊ะอาหาร + จำกัดอาหารที่โซเดียมสูง และปานกลาง

โซเดียมที่อยู่ในรูปเกลืออื่นๆได้แก่

- Disodium phosphate (ธัญพืช เนย เครื่องดื่มบรรจุขวด ไอศกรีม)
- Monosodium glutamate (ผงชูรส)
- Sodium alginate (ใส่ในไอศกรีมเหนียว ละเอียดย)
- Sodium benzoate (ใส่ในผงกันบูดอาหารสำเร็จรูป น้ำผลไม้)
- Sodium bicarbonate (ผงฟู)
- Sodium sulfite (ใส่ในผลไม้กระป๋อง)

ตัวอย่างอาหารที่มีโซเดียม

- เกลือแกง ๑ ช้อนชา มีโซเดียม ๒๓๐๐ - ๒๔๐๐ mg
- น้ำปลา ๑ ช้อนชา มีโซเดียม ๔๖๕ - ๖๐๐ mg
- ซีอิ๊วขาว ๑ ช้อนโต๊ะ มีโซเดียม ๙๖๐ - ๑,๔๒๐ mg
- ไข่ต้ม ๑ ฟอง (๕๐ กรัม) มีโซเดียม ๘๙ mg
- ไข่เค็ม ๑ ฟอง (๕๐ กรัม) มีโซเดียม ๔๘๑ mg
- ไข่เจียว ๑ ฟอง มีโซเดียม ๔๔๐-๕๙๐ mg
- ปลากระป๋อง ๑ กระป๋อง ปริมาณโซเดียม ๗๓๐ mg/๑๕๐ g
- บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ๑ ซอง ปริมาณโซเดียม ๑๐๐๐- ๑๘๐๐ mg
- ชุปก้อน ๑ ก้อน(๑๐ กรัม) โซเดียม ๑๗๖๐ mg
- ผงชูรส ๕ กรัม ๑ ช้อนชา ปริมาณโซเดียม ๔๙๒ mg

โรคหลอดเลือดหัวใจ

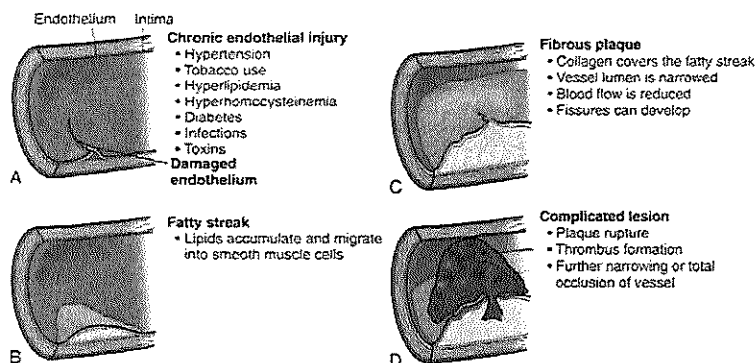
โรคหลอดเลือดหัวใจเกิดจากหลอดเลือดแดงโคโรนารีเสื่อมแข็ง มีการอักเสบของเซลล์บุผนังชั้นในของหลอดเลือด (Endothelium cell) โดยมีกระบวนการเกิดแบ่งเป็น ๓ ระยะ ดังนี้

๑) ระยะไขมันจับตัว (fatty streak) ในช่วงแรกกล้ามเนื้อ เรียบในหลอดเลือดจะเริ่มหนาตัวขึ้นภายในจากการมีไขมัน LDL มาจับ มีเม็ดเลือดขาวและ macrophage เข้ามาจะมีโฟมเซลล์ (foam cell) ซึ่งเป็นแมคโครฟาจที่มีไขมันอยู่ในเซลล์ และเกิดแผ่นคราบสีเหลืองจับตัวที่ผนังหลอดเลือด แต่ยังไม่ทำให้หลอดเลือดตีบแคบ

๒) ระยะเกิดแผ่นพังผืด (fibrous plaques) มีการสะสมของไขมันมากขึ้น เม็ดเลือดขาวและแมคโครฟาจเข้ามาจับกับไขมันกลายเป็นคราบไขมันสีเหลืองเกาะในผนังหลอดเลือด ทำให้คราบไขมันเกิดการอักเสบและขยายขนาดใหญ่อขึ้น ผนังหลอดเลือดหนาตัวมากขึ้น และมีแคลเซียมมาสะสมในคราบไขมันเกิดเป็นพังผืดหุ้มรอบ ๆ ก้อนไขมัน และเกิดเป็น vulnerable plaque หรือคราบไขมันที่แตกง่าย

๓) ระยะเกิดแผ่นคราบหนา (complicate plaques) ซึ่งมีการแตกหรือฉีกขาดของ vulnerable plaque ทำให้เกิดลิ่มเลือดและเป็นรอยโรคจะมีการอุดตันของหลอดเลือดบางส่วน แต่ยังไม่มีการจำกัดการไหลเวียนทั้งหมดจะทำให้ผู้ป่วยมีอาการเจ็บหน้าอกแบบคงที่ (stable angina) และอาจเกิดการหุ้มลิ่มเลือดที่เกิดจากการแตกของคราบไขมัน ทำให้รอยโรคค่อย ๆ กว้างและเกิดหลอดเลือดโคโรนารีตีบแคบเพิ่มขึ้นจนอุดตัน ซึ่งร่างกายอาจมีการสร้างระบบไหลเวียนเลือดคอเลสเตอรอล เพื่อชดเชยการไหลเวียนเลือดที่อุดตันซึ่งเป็นอาการที่บ่งชี้ว่าผู้ป่วยเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจแบบเรื้อรัง หากลิ่มเลือดมีขนาดใหญ่ทำให้เกิดการอุดตันการไหลเวียนเลือดในหลอดเลือดแดงโคโรนารีอย่างทันที ทำให้เกิดกลุ่มอาการโรคหลอดเลือดหัวใจตีบเฉียบพลัน (Acute coronary syndrome) ทำให้เกิดอาการเจ็บหน้าอกแบบไม่คงที่ (unstable angina) เมื่อการไหลเวียนเลือดในหลอดเลือดแดงโคโรนารีลดลงทำให้การส่งออกซิเจนไปสู่กล้ามเนื้อหัวใจ (Oxygen supply) ลดลง ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจได้รับเลือดไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ออกซิเจน (Oxygen demand) เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจมีการปรับตัว โดยใช้การเผาผลาญแบบไม่ใช้ออกซิเจน ทำให้เกิดแลคติกคั่งซึ่งระคายเคืองต่อระบบประสาทผู้ป่วยจึงเกิดอาการเจ็บหน้าอก เรียกว่า Angina pectoris

ภาวะวิกฤตของโรคหลอดเลือดหัวใจ คือภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน (Acute myocardial infraction) หรือบางที่เรียก heart attack เกิดจากการอุดตันของหลอดเลือดโคโรนารีอย่างเฉียบพลัน จากคราบไขมันแตก (plaques rupture) แล้วมีเกล็ดเลือดมาเกาะคลุมเป็นแผ่นบาง ๆ และกระตุ้นให้เกล็ดเลือดมาเกาะเพิ่มทำให้เกิดก้อนเลือด (thrombus) อุดตันหลอดเลือดหัวใจและเกิดกล้ามเนื้อหัวใจตายตามมา (Black & Hawks, ๒๐๑๐) ดังแสดงในรูป



ที่มา <https://nursekey.com/nursing-managementcoronary-artery-disease-and-acute-coronary-syndrome/>

อาการและอาการแสดงของโรคหลอดเลือดหัวใจ

๑. อาการเจ็บ หน้าอก (Angina pectoris) ความรุนแรงของอาการจะขึ้น อยู่กับการตีบแคบของหลอดเลือด ผู้ป่วยมีอาการเจ็บหน้าอกเหมือนถูกบีบรัด หรือถูกอะไรมากดทับที่กลางอกหรืออกซ้ายใต้กระดูกกลางหน้าอกทำให้ หายใจไม่ออก ราวไปที่คอขากรรไกร กราม ไหล่ จากกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดหรือเลือดไปเลี้ยงไม่เพียงพอ และเกิดความไม่สมดุลระหว่างความต้องการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อหัวใจและออกซิเจนที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจขาดออกซิเจนที่ใช้ในกระบวนการเมตาบอลิซึมเป็นผลให้มีการหลั่งสารเคมี เช่น kinin, bradykinin, adenosine ซึ่งกระตุ้นระบบประสาทความรู้สึกที่ผนังหลอดเลือดแดงโคโรนารีและกล้ามเนื้อหัวใจที่ขาดเลือด และส่งผ่านตามเส้นประสาทเข้าสู่สมองส่วนกลาง และแปลออกมาเป็นความรู้สึกเจ็บหน้าอก

อาการเจ็บหน้าอกแบ่งเป็น ๓ ชนิด คือ

๑) Stable angina เป็นอาการเจ็บหน้าอกที่เกิดขึ้นคงที่ โดยมีปัจจัยนำที่ทำให้เกิดอาการ เช่น การออกกำลังกาย อารมณ์โกรธ และความรุนแรงของอาการเจ็บหน้าอกจะคงที่ไม่รุนแรงและเป็นไม่นาน อาการจะดีขึ้น เมื่อนอนพัก หรืออมยาได้สิ้นระยะเวลา ๒-๑๕ นาที

๒) Chronic stable angina เป็นอาการไม่สบายในทรวงอก เกิดจากการออกกำลังกายมาก ๆ หรือออกกำลังกายหนัก ๆ ซึ่งบ่งชี้ว่ากล้ามเนื้อหัวใจมีความต้องการออกซิเจนมากขึ้นในขณะออกกำลังกาย แต่เนื่องจากหลอดเลือดหัวใจมีการแข็งหรือตีบแคบจึงมีการไหลเวียนเลือดไม่เพียงพอกับความต้อการจึงทำให้เกิดอาการ

๓) Unstable angina เป็นอาการแน่นหน้าอกแบบไม่คงที่มีความรุนแรง ระยะเวลาานกว่า ๑๐ นาทีแต่ไม่เกิน ๒๐ นาทีอาการมีความถี่ขึ้นเรื่อยๆ จาก Chronic stable angina

๒. อาการคลื่นไส้ อาเจียน จากการกระตุ้นของบริเวณที่มีกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดต่อระบบประสาท vasovagal reflexes และศูนย์การอาเจียน

๓. อาการเหงื่อออก ตัวเย็น จากการที่ในระยะแรกของการเกิดกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดจะมีการหลั่งสาร catecholamine (Epinephrine และ Norepinephrine) ทำให้เหงื่อออกและหลอดเลือดส่วนปลายหดตัว จึงมีอาการตัวเย็น

๔. มึนไข้ จากการตอบสนองของร่างกายต่อภาวะการอักเสบจากกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด ซึ่งอาจเกิดภายใน ๒๔ ชั่วโมง

๕. อาการของการไหลเวียนเลือดไม่มีประสิทธิภาพ ในระยะแรกของการเกิดกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดจะมีการกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติก ทำให้ชีพจรและความดันโลหิตของผู้ป่วยสูงขึ้น จากนั้นการบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจลดลง ทำให้ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจ (cardiac output) ลดลง และมีความดันโลหิตลดลง มีผลให้เกิดภาวะหัวใจล้มเหลว เลือดไปคั่งที่ปอด (pulmonary congestion) ในผู้ป่วยบางรายอาจเกิดผนังกันห้องหัวใจทะลุ หรือเกิดภาวะลิ้นหัวใจรั่วจากการขาดเลือดไปเลี้ยงได้

การวินิจฉัยโรคหลอดเลือดหัวใจ

๑. การซักประวัติ ปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ ประวัติทางพันธุกรรม การรับประทานอาหาร ไขมันในเลือดสูง การสูบบุหรี่ ความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน และการคุมกำเนิด อาการและอาการแสดงของโรคหลอดเลือดหัวใจ เช่น อาการเจ็บหน้าอก คลื่นไส้ อาเจียน เหนื่อยขณะออกกำลังกาย อาการหอบเหนื่อย

๒. การตรวจร่างกาย อาจพบผู้ป่วยมีอาการเหงื่อแตก ตัวเย็น ความรู้สึกตัวเปลี่ยนแปลง เช่น สับสน ความรู้สึกตัวลดลง ปัสสาวะออกน้อย ฟังปอดอาจได้ยินเสียง crepitation ฟังหัวใจได้ยินเสียง S_๓ S_๔ ผิดหนึ่ง เย็น

๓. การตรวจทางห้องปฏิบัติการ การตรวจเอนไซม์ที่หลังจากกล้ามเนื้อ หัวใจ (Cardiac enzymes/ cardiac markers) เป็นการแยกระหว่างกล้ามเนื้อหัวใจตาย และกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด หรือ บอกรุนแรงของโรค โดยเซลล์ของกล้ามเนื้อหัวใจเมื่อถูกทำลายจะปล่อยโปรตีนหรือเอนไซม์ที่เป็นส่วนประกอบของกล้ามเนื้อหัวใจเข้าไปในกระแสเลือด

๓.๑) ครีเอตินไคเนส (Creatine kinase: CK) เป็นเอนไซม์ของกล้ามเนื้อหัวใจ สมองและกล้ามเนื้อลาย การพบเอนไซม์นี้แสดงถึงเนื้อเยื่อตายหรือได้รับบาดเจ็บ ประกอบด้วยเอนไซม์ ๓ ชนิด คือ CKMM พบมากใน กล้ามเนื้อลาย CKBB พบในสมอง และCKMB พบในกล้ามเนื้อหัวใจ ค่าปกติ < ๒๕ U/L ระยะเวลาที่ตรวจพบ ๔-๘ ชั่วโมง หลังเกิดกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด ระยะเวลาสูงสุดที่อยู่ในกระแสเลือด ๒๔ ชั่วโมง

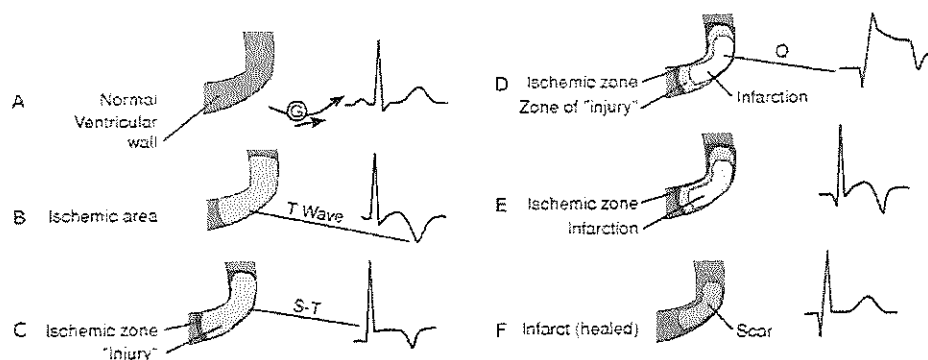
๓.๒) โทรโปนิน (Troponin) พบในกล้ามเนื้อลายทุกชนิด ในกล้ามเนื้อหัวใจมีโทรโปนินไอ (troponin-I) ค่าปกติ ๒.๐ ng/mL และโทรโปนินที (troponin-T) ค่าปกติ ๐.๑ ng/mL ระยะเวลาที่ตรวจพบ ๓-๖ ชั่วโมงหลังเกิด กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด ระยะเวลาสูงสุดที่อยู่ในกระแสเลือด ๒๔ ชั่วโมง

๓.๓) แลคเตทเดไฮโดรจีเนส (Lactate dehydrogenase: LDH) เป็นเอนไซม์ที่มีอยู่ในกล้ามเนื้อทั่วร่างกาย มีมากในตับ กล้ามเนื้อลาย เม็ดเลือดแดง ค่าปกติ ๒๓๐-๔๖๐U/L ระยะเวลาที่ตรวจพบ ๘-๒๔ ชั่วโมง หลังเกิดกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด ระยะเวลาสูงสุดที่อยู่ในกระแสเลือด ๓-๖ วัน การตรวจพบเอนไซม์แต่ละชนิดจะมีระยะเวลาที่ต่างกัน ปัจจุบันนิยมตรวจ CKMB ในการวินิจฉัยกล้ามเนื้อ หัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน หรืออาจตรวจควบคู่กับ Troponin T, Troponin I, CPK ซึ่งการตรวจ Troponin T จะให้ผลเร็วกว่า หากผลการตรวจครั้งแรกปกติควรตรวจซ้ำอีกใน ๔-๖ ชั่วโมง

๔. การตรวจภาพรังสี (Chest X-ray) ในผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจเพื่อประเมินขนาดของหัวใจ เจาะหัวใจ และตำแหน่งของหัวใจ ซึ่งถ้าขนาดหัวใจปกติความกว้างที่สุดของหัวใจต้องไม่เกินครึ่งหนึ่งของความกว้างทรวงอก ถ้าเกินแสดงว่าผู้ป่วยมีหัวใจโต

๕. การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram: EKG) ควรตรวจทุกครั้งที่มีอาการแน่นหน้าอก ซึ่งต้องทำภายใน ๑๐ นาทีเมื่อผู้ป่วยมาถึงโรงพยาบาลหรือมีอาการแน่นหน้าอก เมื่อกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน จะมีการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ดังนี้

- ST-depression/T wave inversion พบในระยะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (ischemia)
- ST-elevation เมื่อเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจมีการเปลี่ยนแปลงจากระยะขาดเลือดไปสู่ระยะบาดเจ็บ (injury)
- Q wave พบในกล้ามเนื้อหัวใจตาย ซึ่ง Q wave จะลึก ๑/๓ ของ R wave และกว้าง เรียกกล้ามเนื้อหัวใจตายชนิดมี Q wave



รูปแสดงคลื่นไฟฟ้าหัวใจตามลักษณะการขาดเลือดไปเลี้ยง

ที่มา <https://www.pinterest.es/pin/๘๖๓๙๑๗๑๔๐๙๙๓๓๕๗๐๒๘/>

คลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ผิดปกตินอกจากจะบอกลักษณะและความรุนแรงของกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด ยังสามารถบอกตำแหน่งของกล้ามเนื้อหัวใจที่มีการขาดเลือดได้ ดังนี้

- คลื่นไฟฟ้าหัวใจใน lead V₁-V₄ เป็นการประเมินกล้ามเนื้อหัวใจบริเวณด้านหน้าของหัวใจ (Anterior wall) โดยมีหลอดเลือด LCA: LAD-diagonal branch มาเลี้ยง
- คลื่นไฟฟ้าหัวใจใน lead V₁-V₂ เป็นการประเมินกล้ามเนื้อหัวใจบริเวณผนังกันหัวใจ (Septal wall) โดยมีหลอดเลือด LCA: LAD-septal branch มาเลี้ยง
- คลื่นไฟฟ้าหัวใจใน lead II, III, aVF เป็นการประเมินกล้ามเนื้อหัวใจบริเวณ (Inferior wall) โดยมีหลอดเลือด Right coronary artery: RCA มาเลี้ยง
- คลื่นไฟฟ้าหัวใจใน lead I, aVL, V₅-V₆ เป็นการประเมินกล้ามเนื้อหัวใจบริเวณ (Lateral wall) โดยมีหลอดเลือด LCA: circumflex branch มาเลี้ยง
- คลื่นไฟฟ้าหัวใจใน lead V₁-V₄ เป็นการประเมินกล้ามเนื้อหัวใจบริเวณด้านหลัง (Posterior wall) โดยมีหลอดเลือด RCA: proximal branch มาเลี้ยง
- คลื่นไฟฟ้าหัวใจใน lead V₄R, V₆R เป็นการประเมินกล้ามเนื้อหัวใจบริเวณห้องล่างขวา (Right Ventricular) โดยมีหลอดเลือด Right coronary artery: RCA มาเลี้ยง

๖. การทดสอบสมรรถภาพหัวใจด้วยการออกกำลังกาย (Exercise stress test: EST) เป็นการตรวจสอบ คลื่นไฟฟ้าหัวใจขณะผู้ป่วยออกกำลังกาย เพื่อประเมินสมรรถภาพการทำงานของหัวใจ ค้นหาโรคหลอดเลือดหัวใจในผู้ที่ไม่แสดงอาการเจ็บหน้าอก หรือเคยมีอาการเจ็บหน้าอก การเตรียมตรวจควรแนะนำให้ผู้ป่วยพักผ่อนอย่างเพียงพอในคืนก่อนตรวจ ไม่ควรรับประทานอาหารมื้อหนักก่อนตรวจอย่างน้อย ๒ ชั่วโมงงดการดื่มแอลกอฮอล์ การสูบบุหรี่และเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีน อธิบายวัตถุประสงค์และวิธีการตรวจ ให้ผู้ป่วยเซ็นยินยอม ให้ผู้ป่วยสวมเสื้อผ้ายืดสบาย รองเท้าหุ้มส้น และแนะนำผู้ป่วยถึงอาการผิดปกติที่จะเกิดขึ้น และให้แจ้งพยาบาล เช่น เจ็บหน้าอก หายใจลำบาก ใจสั่น ภายหลังตรวจต้องติดตามสัญญาณชีพและคลื่นไฟฟ้าหัวใจจนค่าต่าง ๆ กลับคืนสู่ปกติ

๗. การตรวจหัวใจด้วยคลื่นความถี่สูง (Echocardiogram) เป็นการตรวจโดยใช้คลื่นเสียงที่มีความถี่ประเมินโครงสร้างของหัวใจ ในขณะที่บีบตัวและคลายตัว สามารถคำนวณค่า Ejection fraction (EF) ลักษณะการเคลื่อนไหวของผนังห้องหัวใจ (Region wall motion abnormality: RWMA) ลิ้นหัวใจ เพื่อวินิจฉัยกล้ามเนื้อหัวใจ ผิดปกติ การมีสารน้ำในช่องเยื่อหุ้มหัวใจ เป็นต้น การเตรียมตรวจ พยาบาลควรอธิบายผู้ป่วยว่าการตรวจไม่อันตราย ใช้เวลา ๓๐-๖๐ นาทีแนะนำให้ผู้ป่วยนอนนิ่ง ๆ และตะแคงด้านซ้ายหรือยกศีรษะขึ้น แพทย์จะตรวจโดยใช้ทรานสดิวเซอร์เล็ก ๆ เคลื่อนไปบนหน้าอก ทรานสดิวเซอร์จะส่งคลื่นเสียงที่มีความถี่ผ่านทรวงอกตามตำแหน่งต่าง ๆ ที่ต้องการตรวจ เมื่อเสียงกระทบกับเนื้อเยื่อก็จะส่งคลื่นสะท้อนกลับออกมาเป็นภาพที่สามารถบันทึกเป็นกระดาษหรือวิดีโอ

๘. การตรวจโดยสารกัมมันตภาพรังสี (Radionuclide study) ใช้ในการประเมินการกำซาบออกซิเจนของกล้ามเนื้อ และบริเวณที่อุดตันของหลอดเลือดโคโรนารี โดยการใส่สารทึบแสง radioactive isotopes หรือ thallium ๒๐๑ ฉีดเข้าหลอดเลือดดำแล้วใช้เครื่องตรวจบันทึกบริเวณหัวใจ จะใช้ในผู้ป่วยที่ตรวจด้วยวิธีอื่นแล้วได้ผลไม่เพียงพอ บริเวณกล้ามเนื้อ หัวใจจะจับกับสารกัมมันตรังสีลดลงเรียกว่า cold spot ใช้ในการประเมินแผลเป็นของกล้ามเนื้อ หัวใจและการกำซาบเลือด ค้นหาตำแหน่งและขอบเขตการขาดเลือดของหัวใจทั้งเก่าและใหม่

๙. การฉีดสีดูหลอดเลือดหัวใจ (Coronary angiography: CAG) การฉีดสีดูหลอดเลือดหัวใจเป็นวิธีการที่ดีที่สุด แต่มีการสอดใส่สายเข้าไปในร่างกายผู้ป่วย (invasive) มากที่สุด การตรวจในผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด เพื่อดูหลอดเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจว่ามีการตีบแคบหรือไม่ และยังสามารถดูการบีบตัว

ของกล้ามเนื้อหัวใจซีกซ้ายและซีกขวา ดูการทำงานของลิ้นหัวใจได้อีกด้วย ในการตรวจแพทย์จะใส่สายไปที่หลอดเลือดแดงบริเวณขาหนีบ หรือหลอดเลือดแดงพีเมอรอล (femoral artery) หรือหลอดเลือดแดงเรเดียลที่แขน (radial artery) ย้อนเข้าไปในเอออร์ตา และฉีดสารทึบแสงเข้าหลอดเลือดโคโรนารีซ้ายหรือขวา ดูการไหลเวียนในหลอดเลือด ขนาดและความรุนแรงของพยาธิสภาพ

การรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ

การรักษาโรคหลอดเลือดหัวใจ หลายวิธีขึ้น อยู่กับความรุนแรงของการตีบหรือตันของหลอดเลือดในผู้ที่มีกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (Angina) การรักษามีเป้าหมายเพื่อเพิ่มออกซิเจนและลดความต้องการการใช้ ออกซิเจนของกล้ามเนื้อหัวใจ โดยการควบคุมปัจจัยเสี่ยง การรับประทานยา การขยายหลอดเลือดด้วยบอลูน หรือการผ่าตัด ทำทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ ดังนี้

๑. การใช้ยา ได้แก่

๑.๑) ยาละลายลิ่มเลือด (Thombolytic/Fibrinolytic therapy) ได้แก่ Streptokinase, Tissue plasminogen activator (rt-PA) โดยจะให้ในผู้ป่วยที่มีกล้ามเนื้อ หัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน ที่มีคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบ ST-elevation ซึ่งผู้ป่วยมาถึงโรงพยาบาลภายใน ๓ ชั่วโมงและไม่เกิน ๑๒ ชั่วโมงหลังมีอาการเจ็บหน้าอก และควรให้ ยาในเวลารวดเร็ว โดยให้ภายใน ๓๐ นาทีที่ผู้ป่วยมาถึงโรงพยาบาล เพื่อให้ได้ผลในการละลายลิ่มเลือด และทำให้กล้ามเนื้อหัวใจที่มีการบาดเจ็บ (injury) ได้รับเลือดไปเลี้ยงไม่เกิดกล้ามเนื้อหัวใจตายตามมา (Q wave MI) ถ้าการให้ยาละลายลิ่มเลือดได้ผล อาการแน่นหน้าอกของผู้ป่วยจะลดลง และคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ST segment จะลดต่ำลง ในผู้ป่วยที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือด คือต้องระวังภาวะเลือดออกภายในและภายนอกร่างกาย โดยสังเกต จุดจ้ำเลือด อาเจียนเป็นเลือด ถ่ายดำ หลีกเสี่ยงการฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อ ถ้าจำเป็นให้กอดนาน ๕ - ๑๐ นาทีหลังฉีดยา และการติดตาม อาการเจ็บหน้าอกรวมทั้ง คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ตลอดเวลาของผู้ป่วย เพื่อเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ ในผู้ป่วยที่ได้รับยา Streptokinase อาจมีผลข้างเคียงจากยาได้ เช่น ผื่นขึ้น มีไข้ หน้าแดง คลื่นไส้อาเจียนได้

๑.๒) ยาต้านเกล็ดเลือด (Anti-platelet) เป็นยาต้านการจับตัวของเกล็ดเลือด เพื่อป้องกันการเกิดลิ่มเลือด มี ๒ ประเภท คือ

- แอสไพริน (Aspirin) ขนาด ๘๐-๓๒๕ มิลลิกรัม ผู้ป่วยต้องรับประทานตลอดชีวิต ยามีฤทธิ์ยับยั้ง Thromboxane A₂ ช่วยยับยั้ง และลดการเกาะตัวของเกล็ดเลือด ต้องใช้เวลา ๗-๑๐ วัน ใช้เคี้ยวกลืนในผู้ป่วยที่มี กล้ามเนื้อ หัวใจขาดเลือดเฉียบพลันเพื่อให้ยาสามารถออกฤทธิ์ได้ดี และใช้ในการรับประทานต่อเนื่อง อาการข้างเคียง อาจเกิดเลือดออกในกระเพาะอาหาร

- คอพิโดเกรล (Clopidogrel) เช่น plavix , ticlopidine (ticlid) ช่วยป้องกันการเกาะกลุ่มของ เกล็ดเลือดโดยกระตุ้นการยับยั้ง ADP ใช้ในผู้ป่วยที่แพ้แอสไพริน หรือมักใช้ร่วมกับแอสไพริน อาการข้างเคียง เช่น รู้สึกไม่สบายในท้อง ปวดท้อง คลื่นไส้อาเจียน ปวดศีรษะมึนงง ผื่น เลือดออกง่าย ในกรณีที่ต้องผ่าตัดหรือทำหัตถการ ที่เสี่ยงต่อภาวะเลือดออกควรงดยาประมาณ ๕-๗ วัน

๑.๓) ยาต้านการแข็งตัวของเลือด (Anticoagulant) เช่น heparin และ low molecular weight heparin (LMWH) ยาออกฤทธิ์โดยจะจับตัวกับ antithrombin III ทำให้เพิ่มฤทธิ์ของการต้านการแข็งตัวของเลือด และลดเวลาการเกิดลิ่มเลือด วิธีการให้ยา heparin จะหยดทางหลอดเลือดดำช้า ๆ โดยใช้เครื่องควบคุมการหยดของน้ำเกลือ (Infusion pump) ส่วนยา low molecular weight heparin (LMWH) เช่น Fraxiparin, enoxaparin เป็นยาที่ให้โดยการฉีดยาเข้าชั้นใต้ผิวหนัง ผลข้างเคียงที่พบบ่อย คือเกิด ecchymosis หรือ hematoma บริเวณที่ฉีดยา

วิธีการฉีดยา โดย

- ๑) จัดให้ผู้ป่วยนอนหงาย ชันเข่า
- ๒) ตำแหน่งที่ฉีดยาคือหน้าท้องรอบสะดือโดยห่างจากรู สะดือ ๒ นิ้ว ยกเว้นแนว midline
- ๓) ใช้นิ้วมือ ๒ นิ้ว ดึงผิวหนังหน้าท้องที่จะฉีดยา
- ๔) ไม่ต้องใส่ฟองอากาศออกให้ปัก เข็มตรง ๙๐ องศาระหว่างฉีดยายังคงดึงผิวหนังหน้าท้องจนยาหมด ๕) ดึงเข็มออกก่อนแล้วปล่อยผิวหนังหน้าท้องลง
- ๖) ห้ามกดหรือคลึงผิวหนังหลังฉีดยา และควรสลับข้างซ้ายขวาในการฉีดยาครั้งต่อไป
- ๗) ประเมินผลข้างเคียงจากการ ฉีดยาทุกครั้ง

๑.๔) ยาไนโตรกลีเซอริน (Nitroglycerine: NTG) ยามีฤทธิ์ขยายหลอดเลือด โดยช่วยลดปริมาณเลือดที่ไหลกลับหัวใจ (preload) จึงช่วยลดความต้องการการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อหัวใจ ยาไนโตรกลีเซอริน มีวิธีการให้หลายวิธี เช่น การอมหรือพ่นยาใต้ลิ้น การรับประทาน แปะหน้าอก และการให้ยาทางหลอดเลือดดำ

- ยาไนโตรกลีเซอรินที่ใช้ออมใต้ลิ้นคือ Isordil (๕mg.) โดยอมยา ๑ เม็ด ทุก ๕ นาที จนกว่าอาการเจ็บหน้าอกจะลดลง หรือใช้ยาไม่เกิน ๓ ครั้งถ้ายังไม่หายเจ็บหน้าอกต้องรีบมาโรงพยาบาล

- ไนโตรกลีเซอรินแบบพ่น ให้พ่นยา ๑ ครั้งทุก ๕ นาทีจนกว่าอาการเจ็บหน้าอกจะลดลง หรือใช้ยา ไม่เกิน ๓ ครั้งถ้ายังไม่หายเจ็บหน้าอกต้องรีบมาโรงพยาบาล

- Nitroglycerine (NTG) เป็นยาให้ทางหลอดเลือดดำ

- Nitroderm เป็นยาไนโตรกลีเซอรินที่ใช้แปะผิวหนัง ในขณะที่ผู้ป่วยอมยาหรือพ่นยาควรจะนั่งหรือนอนพักเพราะยาทำให้ความดันโลหิตต่ำลง ผู้ป่วยอาจมีอาการหน้ามืดเป็นลมได้อาการข้างเคียงของยา คือปวดศีรษะ หน้าแดง เวียนศีรษะ คลื่นไส้อาเจียน หัวใจเต้นเร็ว ความดันโลหิตต่ำ

๑.๕) ยาในกลุ่มปิดกั้นเบต้า (beta-blocker) ยาจะไปขัดขวางการจับของสารสื่อประสาทกับตัวรับเบต้า ในหัวใจและหลอดเลือด ทำให้หัวใจเต้นช้าลง ความดันโลหิตลดลง มีผลให้ลดการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อหัวใจ ห้ามให้ยานี้ในผู้ป่วยที่มีหลอดเลือดตีบ หรือมีประวัติหอบหืด ผลข้างเคียง ได้แก่ หัวใจเต้นช้าเกินไป ซึม มึนงง ได้

๑.๖) ยามอร์ฟีน (morphine) ใช้เพื่อลดอาการเจ็บหน้าอก ฉีดเข้าทางหลอดเลือดดำระหว่างฉีดยา ควรติดตามสัญญาณชีพโดยเฉพาะความดันโลหิตและอัตราการหายใจ

๒ การไม่ใช้ยา

๑) การขยายหลอดเลือดแดงโคโรนารี (Percutaneous transluminal coronary intervention: PCI) ได้แก่ การขยายหลอดเลือดด้วยบอลลูนหรือขดลวด (stent) เป็นหัตถการที่นิยมและได้ผลดีในปัจจุบัน เพื่อให้ หลอดเลือดโคโรนารีที่มีการตีบตันเปิดกว้างออก ทำให้เลือดสามารถไหลไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจได้ใหม่ อย่างมี ประสิทธิภาพ ถ้าหลอดเลือดมีแคลเซียมเกาะตัวหนาไม่สามารถขยายบอลลูนได้ แพทย์อาจต้องใช้หัวกรอหลอดเลือด เครื่องมือตัดสิ่งอุดตันออก (rotablator) หรือการยิงเลเซอร์ตัดคราบเลือดไขมัน ปัจจุบันได้มีการพัฒนาขดลวดที่ เคลือบยาต้านการแข็งตัวของเลือดเพื่อป้องกันการตีบตันซ้ำ

๒) การผ่าตัดทำทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ (Coronary Artery Bypass Graft: CABG) การผ่าตัดมักทำในผู้ป่วยที่มีการตีบตันของหลอดเลือดโคโรนารี ๓ เส้น หรือตีบที่ left main coronary artery (LM) และในกรณี ที่การรักษาอื่น ๆ ไม่ได้ผล วิธีการผ่าตัดโดยใช้หลอดเลือดแดงที่มาจากบริเวณทรวงอกและเต้านม (Internal mammary artery) หรือหลอดเลือดดำที่ขา (Saphenous vein graft: SVG) ต่อส่วนต้นเข้ากับปลายต่ำกว่าตำแหน่งของหลอดเลือดโคโรนารีที่อุดตัน

กิจกรรมการออกกำลังกายหลัง Cardiac Event

การออกกำลังกายหลังการเกิด Cardiac event หมายถึง การใช้แรงกล้ามเนื้อเพื่อให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวอย่างมีระบบแบบแผน โดยมีการกำหนดความถี่ของการออกกำลังกาย ความแรงหรือความหนักของการออกกำลังกาย ความหนาหรือระยะเวลาของการออกกำลังกาย ระยะเวลาในการอบอุ่นร่างกายและระยะผ่อนคลายร่างกายที่ถูกต้อง ทั้งนี้การออกกำลังกายในรูปใดหรือใช้กิจกรรมใดเป็นสื่อก็ได้ โดยผลของการออกกำลังกายจะช่วยทำให้ร่างกายเกิดความแข็งแรง ระบบการทำงานต่าง ๆ ของร่างกายมีประสิทธิภาพดีขึ้น มีสุขภาพดี ในผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือด เช่น Stable angina, Post myocardial infarction, Controlled congestive heart failure, Post percutaneous coronary intervention (PCI), Post cardiac surgery including heart transplantation, Patient with high risk for coronary artery disease, Patients with peripheral vascular disease เป็นต้น

การออกกำลังกายเป็น ๔ phase ตามระยะการฟื้นฟูสภาพในผู้ป่วยโรคหัวใจ ดังนี้

- Phase ๑ ระยะผู้ป่วยใน (Inpatient Phase) ทากิจกรรมหรือออกกำลังกายในระดับ ๕ METs ได้
- Phase ๒ ระยะผู้ป่วยนอก (Outpatient Phase) ออกจากโรงพยาบาลโดยใช้ระยะเวลาประมาณ ๘-๑๒ สัปดาห์อย่างน้อย ๕ METs
- Phase ๓ ระยะผู้ป่วยนอกต่อเนื่อง (Continuous phase) ทากิจกรรมหรือออกกำลังกายได้อย่างน้อย ๘ METs
- Phase ๔ ระยะคงสภาพ (Maintenance phase) หลังจากสิ้นระยะที่ ๓ แล้วผู้ป่วยสามารถออกกำลังกายได้เองอย่างปลอดภัย ภายใต้คำแนะนำของแพทย์หรือบุคลากรทางการแพทย์ที่มีความรู้

ค่า METs คือ หน่วยของพลังงานที่ใช้ในการเคลื่อนไหวออกแรง/ออกกำลังกาย โดยเปรียบเทียบกับพลังงานที่ใช้ในขณะที่พักซึ่งกำหนดให้ค่าเท่ากับ ๑ (๑ MET = ๑ Kcal / kg / hr \approx O_2 ๓.๕ ml / kg / min)

กิจกรรมที่เหมาะสม phase ที่ ๑ ระยะผู้ป่วยใน (Inpatient Phase)

วันที่	กิจกรรม		ค่า METs
	กิจกรรมประจำวัน	การออกกำลังกาย	
๒๔ ชั่วโมงแรก	นอนพักอย่างเต็มที่บนเตียง	บริหารปอดโดยการหายใจเข้าออกเล็กๆ ซ้ำๆ บ่อยๆ	๑.๐-๑.๕
Day ๑	ทำกิจวัตรด้านสุขอนามัยบนเตียง นั่งห้อยขาบนเตียง	ทำ ๑ กำและแบมือสลับกัน กระดกข้อเท้าขึ้นลง หมุนข้อเท้าซ้าย-ขวา X ๑๐ ครั้ง	๑-๒
Day ๒	ช่วยตนเองบนเตียงได้ทุกอย่าง นั่งเก้าอี้ ๑๕-๓๐ นาที ๒-๓ ครั้ง/วัน	ทำ ๑ กำและแบมือสลับกัน กระดกข้อเท้าขึ้นลง หมุนข้อเท้าซ้าย-ขวา ทำ ๒ บริหารคอ ก้ม-เงย ,เอียงคอ ซ้าย-ขวา ,หันหน้า ซ้าย-ขวา ทำกายบริหารท่าละ ๑๐ ครั้ง	๑-๓
Day ๓	นั่งเก้าอี้บ่อยขึ้น นั่งรถเข็นไปข้างนอก	ทำ ๑ กำและแบมือสลับกัน กระดกข้อเท้าขึ้นลง หมุนข้อเท้าซ้าย-ขวา ทำ ๒ บริหารคอ ก้ม-เงย ,เอียงคอ ซ้าย-ขวา ,หันหน้า ซ้าย-ขวา ทำ ๓ บริหารข้อไหล่ ยกมือขึ้นแตะบ่าทั้ง ๒ ข้าง, หมุนข้อไหล่ทั้งซ้ายและขวา ทำ ๔ บริหารแขน งอแขน เขยียดแขน ทำ ๕ บริหารการหายใจและเคลื่อนไหวของพรวงอก ยกแขนขึ้นระดับไหล่พร้อม กับหายใจเข้าลึกๆ ๓ระดับแขนลง พร้อมกับหายใจออกซ้ำๆ, ยกแขนขึ้นระดับเหนือศีรษะ พร้อมกับหายใจเข้าลึกๆ ๓ระดับแขนลงพร้อมกับหายใจ ออกซ้ำๆ ทำ ๖ บริหารกล้ามเนื้อต้นขา ในท่านั่ง เขยียดขาขึ้นค้างไว้ ๕ วินาที และเอียงขา ลง ทำ สลับซ้าย-ขวา ทำกายบริหารท่าละ ๑๐ ครั้ง	๒-๓

วันที่	กิจกรรม		ค่า METs
	กิจกรรมประจำวัน	การออกกำลังกาย	
Day ๔	ยืนประกอบกิจกรรมส่วนตัว แต่งตัว นั่ง อาบน้ำมีคนช่วย	กายบริหารท่า ๑-๖ X ๑๐ ครั้ง เดิน ๑๕ เมตรไปกลับ	๒-๔
Day ๕	นั่งอาบนํ้าเองได้ ช่วยเหลือตนเองได้เกือบทุกอย่าง	กายบริหารท่า ๑-๗ X ๑๐ ครั้ง ท่า ๗ บริหารขาทำนั่ง นึ่งยกขาในท่างอเข่าขึ้น-ลง ทำสลับซ้าย-ขวา เดิน ๒๕ เมตรไปกลับ	๓-๔
Day ๖	ยืนอาบนํ้าฝักบัวได้โดยมีคนเฝ้า ช่วยเหลือตนเองได้ทุกอย่าง	กายบริหารท่า ๑-๘ X ๑๐ ครั้ง ท่า ๘ บริหารขาทำยืน ยื่นยกขาของเข่าขึ้น-ลง ทำสลับซ้าย-ขวา เดิน ๕๐ เมตรไปกลับ	๓-๕
Day ๗	เตรียมกลับบ้าน	กายบริหารท่า ๑-๙ X ๑๐ ครั้ง ท่า ๙ บริหารกล้ามเนื้อต้นขาข้างลำตัว ยืนและยกมือท้าวบนเอว เอียงตัวสลับข้าง ซ้าย-ขวา	๕

กิจกรรมที่เหมาะสม phase ที่ ๒ ระยะผู้ป่วยนอก (Outpatient Phase)

กิจกรรม	ค่า METs
๑.ปั่นจักรยานแบบตั้งอยู่กับที่	๓-๔
๒.ทำสวน พรวนดิน ถอนหญ้า รดน้ำต้นไม้ รีดผ้า	๓-๔
๓.กายภาพในน้ำ	๔.๐
๔.เล่นปิงปองคู่	๔.๐
๕.รำมวยจีนไทชิ	๔.๐
๖.ตีกอล์ฟ	๔.๕
๗.เดินรำจังหวะเร็ว	๔.๕
๘.แบดมินตันเดี่ยวหรือคู่ ไม่ใช่การแข่งขัน	๕
๙.เพศสัมพันธ์	๕
๑๐.ฟันดาบ	๖.๐

กิจกรรมที่เหมาะสม phase ที่ ๓ ระยะผู้ป่วยนอกต่อเนื่อง (Continuous phase)

กิจกรรม	ค่า METs
๑.ว่ายน้ำ ท่ากรรเชียง	๗
๒.เดินแอโรบิกจังหวะเร็ว	๗
๓.ซ้อมฟุตบอล	๗
๔.ปีนเขา ไม่มีสัมภาระ-มีสัมภาระ ๕ กิโลกรัม	๗-๘
๕.ปั่นจักรยาน ๑๙.๒-๒๐.๘ กม./ชม	๗-๘
๖.กระโดดเชือกแบบช้า	๘
๗.เทควันโด	๘
๘.วอลเลย์บอลชายหาด	๘
๙.เทนนิสเดี่ยว	๘
๑๐.ระบำได้น้ำ	๘

กิจกรรมที่เหมาะสม phase ที่ ๔ ระยะคงสภาพ (Maintenance phase)

กิจกรรม	ค่า METs
๑.ฟุตบอล	๑๐
๒.แข่งขันฟุตบอล	๑๐
๓.กีฬายูโด, คาราเต้, มวยไทย	๑๐
๔.ว่ายน้ำท่าผีเสื้อ.	๑๑
๕.กรรเชียงเรือแคนูด้วยความเร็ว มากกว่า ๙.๕ กม./ชม.	๑๒
๖.เล่นสควอช (Squash)	๑๒
๗.กระโดดเชือกแบบเร็ว	๑๒
๘.ต่อยมวยบนเวทีมวย	๑๒
๙.เล่นแฮนด์บอล แบบทั่วไป	๑๒
๑๐.ดำน้ำโดยใช้หน้ากากและตีนกบ (Skindiving) ปานกลาง	๑๒.๕

ข้อบ่งชี้ในการหยุดออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยโรคหัวใจ

๑.เมื่อยล้ามาก

๒.เครื่องติดตามควบคุมผู้ป่วยไม่ทำงานตามปกติ

๓.เวียนศีรษะ มึนงง เซ ซีด เขียว เหนื่อยหอบ คลื่นไส้อาเจียน

๔.เริ่มมีเจ็บหน้าอก

๕. Supraventricular tachycardia ที่มีอาการผิดปกติ

๖.การเบี่ยงเบนของ ST displacement > ๓ มม.(horizontal หรือ down sloping)

๗. Ventricular tachycardia

๘. Left bundle branch block ที่เกิดจากการออกกำลังกาย

๙. เริ่มมี Second หรือ Third degree A-V block

๑๐. R on T PVCs

๑๑. Multifocal PVCs (๓๐% of the complexes)

๑๒. ความดันโลหิตต่ำ

๑๓. ความดันโลหิตสูงขึ้นมา (ความดันซิสโตลีสี่ มากกว่า ๒๒๐ หรือ ไดแอสโตลีสี่ มากกว่า ๑๑๐ มม.ปรอท)

๑๔. อัตราการเต้นหัวใจต่ำลงมากกว่า ๑๐ ครั้ง/นาที เมื่อออกกำลังกาย