

ภาวะกระดูกพรุนกับการพัฒนาสังคมไทย

ผู้สูงอายุ

โดย

นาวาอากาศเอก วีระพล กรีพานิช

รองผู้อำนวยการ สำนักงานแพทย์ทหาร

กรมยุทธบริการทหาร

กองบัญชาการกองทัพไทย

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตร การป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ ๕๙

ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช ๒๕๕๙ - ๒๕๖๐

บทคัดย่อ

เรื่อง ภาวะกระดูกพรุนกับการพัฒนาสังคมไทยสู่สังคมสูงอายุ

ลักษณะวิชา สังคมจิตวิทยา

ผู้วิจัย นาวาอากาศเอก ธีระพล กรีพานิช หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๕๙

ภาวะกระดูกพรุน เป็นภาวะที่มีความเสื่อมของเนื้อเยื่อที่ประกอบเป็นโครงสร้างภายในกระดูก ทำให้มวลกระดูกมีความหนาแน่นลดลงกระดูกจึงเปราะแตกหักง่ายขึ้น ซึ่งพบได้ในผู้สูงอายุ ประเทศไทยได้เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุมาตั้งแต่ปีพ.ศ.๒๕๔๘ และจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ ในปีพ.ศ.๒๕๖๔ ดังนั้นภาวะกระดูกพรุนก็จะเพิ่มขึ้นอย่างมากในผู้สูงอายุโอกาสเกิดกระดูกหักจะเพิ่มตาม ผู้วิจัยจึงทำการวิจัย เพื่อศึกษาภาวะกระดูกพรุนและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นภาวะกระดูกพรุนในผู้สูงอายุและเพื่อหาแนวทางในการป้องกันการเกิดภาวะกระดูกพรุนและกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนรวมทั้งการใช้การออกแบบเพื่อคนทั้งมวล โดยมุ่งเน้นในผู้สูงอายุไทย ศึกษารวบรวมข้อมูลกระบวนการที่ทำให้เกิดภาวะกระดูกพรุน อาการ สาเหตุ การรักษา และแนวโน้มการพัฒนาสังคมเป็นสังคมสูงอายุ รวมทั้งแนวทางการป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากภาวะกระดูกพรุน และการออกแบบเพื่อคนทั้งมวลมาช่วย โดยพบว่าการลดภาวะกระดูกพรุนและการป้องกันภาวะกระดูกหักจากกระดูกพรุนนั้นพื้นฐานก็มีอยู่ด้วยกัน ๒ ส่วน คือ ผู้ป่วยโรคกระดูกพรุน และสภาพแวดล้อม ผู้ป่วยต้องมีความรู้ถึงการออกกำลังกายในท่าที่เหมาะสม โดยเฉพาะท่าที่มีการแบกรับน้ำหนัก เพื่อเพิ่มมวลกระดูกได้โดยตรง การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนขาและหลัง และการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวที่ดี เพื่อป้องกันการลื่นล้มได้ง่าย นอกจากนั้นควรเข้าใจถึงอาหารที่ควรรับประทานเพื่อความสมดุลในร่างกายโดยให้เป็นต่างอ่อนๆ เพื่อลดอัตราการสลายกระดูกในร่างกายไม่ให้เพิ่มขึ้น และอาหารที่มีแคลเซียมและแร่ธาตุเพื่อบำรุงกระดูกไว้ส่วนสภาพแวดล้อมที่ควรมีก็เพื่อป้องกันการลื่นล้มที่จะเกิดขึ้นได้ไม่ว่าจะเป็นแสงสว่างที่เพียงพอ ขนาดความกว้างและความสูงของขั้นบันไดในแต่ละชั้น ขนาดความกว้างของห้องน้ำและทางลาด รวมทั้งสิ่งอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ ดังนั้นจึงควรให้การสนับสนุนข่าวสารความรู้และการจัดทำสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมทั้งภายในบ้านและที่สาธารณะต่างๆ

คำนำ

ภาวะกระดูกพรุน เป็นภาวะที่ปริมาณแร่ธาตุแคลเซียมในกระดูกลดลง ร่วมกับมีความเสื่อมของเนื้อเยื่อที่ประกอบเป็นโครงสร้างภายในกระดูก ทำให้มวลกระดูกมีความหนาแน่นลดลง กระดูกจึงเปราะแตกหักง่ายขึ้น พบได้ในผู้สูงอายุโดยเฉพาะในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน ซึ่งคนส่วนใหญ่มักจะมองข้ามไปเพราะไม่มีอาการจนกว่าจะมีอุบัติเหตุเล็กๆเกิดขึ้นประเทศไทยได้เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุมาตั้งแต่ปีพ.ศ.๒๕๔๘ และจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ ในปีพ.ศ.๒๕๖๔ ดังนั้นภาวะกระดูกพรุนก็จะเพิ่มขึ้นอย่างมาก โอกาสเกิดกระดูกหักจะเพิ่มตาม ค่าใช้จ่ายในการรักษาผ่าตัด การนอนติดเตียง การเสี่ยงต่อการเสียชีวิต และไม่สามารถอยู่ได้อย่างสมศักดิ์ศรีย่อมมีสูงขึ้น ผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญ และสนใจศึกษาปัญหาของภาวะกระดูกพรุนที่เกิดกับผู้สูงอายุในประเทศไทยในอนาคตอันใกล้ที่ประเทศไทยจะก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์เพื่อที่จะลดการเกิดภาวะกระดูกพรุน และป้องกันโอกาสการเกิดกระดูกหักในผู้สูงอายุ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ ใช้วิธีการวิจัยเชิงพรรณนา โดยการศึกษารวบรวมข้อมูลกระบวนการที่ทำให้เกิดภาวะกระดูกพรุน อาการ สาเหตุ การรักษา และแนวโน้มการพัฒนาสังคมเป็นสังคมสูงอายุ รวมทั้งแนวทางการป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากภาวะกระดูกพรุน โดยนำข้อมูลจากการศึกษาและการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล มาวิเคราะห์และคัดเลือกแนวทางที่จะนำมาใช้เพื่อป้องกันการโรคกระดูกพรุนและภาวะแทรกซ้อนจากโรคกระดูกพรุน

ผู้วิจัยหวังว่า ผลสรุปและข้อเสนอแนะจากงานวิจัยนี้ จะเป็นประโยชน์กับผู้สูงวัย ครอบครัว และสังคมของประเทศไทยโดยรวมต่อไป

นาวาอากาศเอก

(ธีระพล กรีพานิช)

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๕๙

ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญแผนภาพ	จ
บทที่ ๑ บทนำ	๑
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	๑
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๑
ขอบเขตของการวิจัย	๒
วิธีดำเนินการวิจัย	๒
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	๒
คำจำกัดความ	๒
บทที่ ๒ ภาวะกระดูกพรุนและสังคมผู้สูงวัยที่กำลังมาถึง	๔
ทฤษฎีการเกิดภาวะกระดูกพรุน	๔
สาเหตุ, อาการ และการรักษาภาวะกระดูกพรุน	๑๐
การป้องกันภาวะแทรกซ้อนของภาวะกระดูกพรุนโดยผ่านจากการ เข้าใจการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล(Universal Designs)	๒๙
การพัฒนาสังคมผู้สูงวัย	๓๔
กรอบความคิดของการวิจัย	๓๖
สรุป	๓๖
บทที่ ๓ การลดภาวะกระดูกพรุนและการป้องกันภาวะกระดูกหัก จากกระดูกพรุน	๓๘
การลดภาวะกระดูกพรุนโดยการออกกำลังกายและการรับประทาน อาหาร	๓๘
การใช้การออกแบบเพื่อคนทั้งมวล(Universal Designs)ในการลด ภาวะแทรกซ้อนจากภาวะกระดูกพรุน(กระดูกหักจากอุบัติเหตุ)	๕๒
สรุป	๕๓

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ ๔ แนวทางในการป้องกันการเกิดภาวะกระดูกพรุนและ กระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนโดยการใช้การออกแบบ เพื่อคนทั้งมวล(Universal Designs)	๕๔
ประเมินวิธีการลดการเสี่ยงต่อภาวะกระดูกพรุน	๕๔
คัดเลือกวิธีการป้องกันภาวะแทรกซ้อนของภาวะกระดูกพรุนโดยการใช้การออกแบบเพื่อคนทั้งมวล(Universal Designs)	๕๖
สรุป	๕๗
บทที่ ๕ สรุปและข้อเสนอแนะ	๕๘
สรุป	๕๘
ข้อเสนอแนะ	๕๙
บรรณานุกรม	๖๐
ประวัติย่อผู้วิจัย	๖๒

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
๒-๑ แสดงผลของสารควบคุมการเจริญ Cytokines และฮอร์โมนต่อระบบ RANK RANKL-OPG	๙
๒-๒ แสดงสาเหตุโรคกระดูกพรุน ๒ กลุ่ม	๑๓
๒-๓ โอกาสเสี่ยงของการเกิดโรคกระดูกพรุนจากการคำนวณโดย OSTA	๑๘
๒-๔ การคิดคะแนนของ Khon Khen Osteoporosis Study (KKOS) Score	๑๙
๒-๕ โอกาสเสี่ยงของการเกิดโรคกระดูกพรุนจากการประเมินโดยใช้อายุ น้ำหนัก และผลตรวจความหนาแน่นของกระดูกสันหลังด้วยเครื่องตรวจคลื่นเสียงความถี่สูง (QUST-score) ในผู้หญิงไทย	๒๐
๒-๖ ยาที่ได้รับการรับรองให้รักษาโรคกระดูกพรุน ขนาดของยา และข้อบ่งชี้	๒๔
๒-๗ สัดส่วนของประชากรอายุ ๖๕ ปีขึ้นไปต่อประชากรทั้งหมดเท่ากับร้อยละ ๗ และร้อยละ ๑๔ ในประเทศที่พัฒนาแล้วเปรียบเทียบกับประเทศที่กำลังพัฒนา	๓๕
๓-๑ สารอาหารสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างกระดูก	๕๐

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่	หน้า
๒-๑ แสดงแหล่งกำเนิดของเซลล์กระดูก	๗
๒-๒ แสดงความสามารถในการพัฒนาเป็นเซลล์เนื้อเยื่อเกี่ยวพันชนิดต่างๆ	๗
๒-๓ แสดงกระบวนการพัฒนาเซลล์สร้างกระดูก	๘
๒-๔ แสดงกระบวนการสร้างและปรับแต่งกระดูก	๘
๒-๕ แสดงวัฏจักรของกระบวนการปรับแต่งกระดูก	๙
๒-๖ แสดงบทบาทของฮอร์โมนที่สำคัญบางชนิดต่อการพัฒนาเซลล์สร้างกระดูกและเซลล์สลายกระดูก	๙
๒-๗ แสดงการควบคุมกระบวนการปรับแต่งกระดูกโดยระบบประสาท	๑๐
๒-๘ เปรียบเทียบแนวทางการตรวจคัดกรองด้วย KKOS กับการตรวจความหนาแน่นกระดูกทุกราย	๑๙
๒-๙ แนวทางใหม่ในการรักษาโรคกระดูกพรุนสำหรับผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน	๒๖
๓-๑ ทำทางในชีวิตประจำวันที่ถูกต้องที่ช่วยรักษาแนวกระดูกสันหลัง	๓๙
๓-๒ แรงดันภายในหมอนรองกระดูกสันหลังในอิริยาบถต่างๆ	๓๙
๓-๓ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อเหยียดและกางสะโพก	๔๐
๓-๔ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก ในท่านอนคว่ำเตะขาไปด้านหลัง	๔๑
๓-๕ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก ในท่านยืนเตะขาไปด้านหลัง	๔๑
๓-๖ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อกางสะโพก ในท่านอนตะแคงกางขาขึ้น	๔๑
๓-๗ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อกางสะโพก ในท่านยืนเตะขาไปด้านข้าง	๔๒
๓-๘ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อเหยียดเข้าในท่านั่ง	๔๒
๓-๙ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อเหยียดเข้าในท่านยืนชิดกำแพง	๔๒
๓-๑๐ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อกระดูกข้อเท้า โดยกระดูกข้อเท้าขึ้นลง	๔๓
๓-๑๑ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อหลัง	๔๓
๓-๑๒ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อหลัง	๔๔
๓-๑๓ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อหลัง	๔๔
๓-๑๔ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อหลัง	๔๔

สารบัญแผนภาพ (ต่อ)

แผนภาพที่	หน้า
๓-๑๕ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อหลัง	๔๔
๓-๑๖ การบริหารฝึกการทรงตัวเพื่อป้องกันการหกล้ม โดยย่อท่าอยู่กับที่	๔๕
๓-๑๗ การบริหารฝึกการทรงตัวเพื่อป้องกันการหกล้ม โดยก้าวเท้าบนม้าเตี้ย สลัขา	๔๖
๓-๑๘ การบริหารฝึกการทรงตัวเพื่อป้องกันการหกล้ม โดยลุกยืนจากเก้าอี้ มือกอดอกไว้	๔๖
๓-๑๙ การฝึกเดินต่อเท้าเป็นเส้นตรง หรืออาจฝึกเดินต่อเท้าทางด้านข้าง โดยวางเท้าเหลื่อมระยะครึ่งฝ่าเท้า	๔๖

บทที่ ๑

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาวะกระดูกพรุน (Osteoporosis) เป็นภาวะที่ปริมาณแร่ธาตุแคลเซียมในกระดูกลดลง ร่วมกับมีความเสื่อมของเนื้อเยื่อที่ประกอบเป็นโครงสร้างภายในกระดูก ทำให้มวลกระดูกมีความหนาแน่นลดลงกระดูกจึงเปราะแตกหักง่ายขึ้น ซึ่งพบได้ในผู้สูงอายุโดยเฉพาะในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน ซึ่งคนส่วนใหญ่มักจะมองข้ามไปเพราะไม่มีอาการจนกว่าจะมีอุบัติเหตุเล็กๆเกิดขึ้น เช่น ลื่นล้ม แต่คนส่วนใหญ่มักให้ความสนใจต่อผู้สูงอายุในเรื่องโรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคข้อเสื่อม ซึ่งมีอาการแสดงชัดเจน ในผู้สูงอายุภาวะกระดูกพรุนเป็นเสมือนภัยเงียบที่จะแสดงเมื่อเกิดอุบัติเหตุซึ่งอาจไม่รุนแรงแต่ทำให้กระดูกหักได้ เช่น หกล้ม ทำให้เกิดกระดูกหักที่บริเวณข้อมือ ข้อสะโพก และกระดูกสันหลัง กระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนพบได้ประมาณ ๐.๘๓% ของโรคที่ไม่ติดต่อ (Non Communicated Disease; NCD) ทั้งหมดทั่วโลก โดยพบว่าในกลุ่มคนที่มีอายุเกิน ๕๐ ปี ทั่วโลกจะมีผู้หญิงอย่างน้อย ๑ ใน ๓ และผู้ชายอย่างน้อย ๑ ใน ๕ เคยกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุน และประมาณการว่าทั่วโลกมีผู้หญิงที่มีภาวะกระดูกพรุน ๒๐๐ ล้านคน โดยเฉพาะในช่วงอายุ ๖๐-๘๐ ปี มีโอกาสเป็น ๑๐-๖๐% ตามอายุที่เพิ่มขึ้น

สำหรับประเทศไทยในปีพ.ศ. ๒๕๕๗ มีประชากร ๖๘ ล้านคน พบเป็นผู้สูงอายุ (อายุมากกว่า ๖๐ ปี) ถึง ๑๐ ล้านคน คิดเป็น ๑๕% ของประชากรทั้งหมด คิดเป็นอัตราส่วนคนวัยทำงานต่อผู้สูงอายุเป็น ๔.๓ ต่อ ๑ แต่ในอีก ๑๖ ปีข้างหน้า มีแนวโน้มอัตราส่วนเป็น ๒ ต่อ ๑ เข้าสู่สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์ ดังนั้นภาวะกระดูกพรุนก็จะเพิ่มขึ้นอย่างมาก ในผู้สูงอายุโอกาสเกิดกระดูกหักจะเพิ่มตามค่าใช้จ่ายในการรักษาผ่าตัด การนอนติดเตียง การเสี่ยงต่อการเสียชีวิต และไม่สามารถอยู่ได้อย่างสมศักดิ์ศรี (ช่วยเหลือตัวเองได้) ย่อมมีสูงขึ้น

ดังนั้นผู้ศึกษาได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและสนใจศึกษาปัญหาของภาวะกระดูกพรุนที่เกิดกับผู้สูงอายุในประเทศไทยในอนาคตอันใกล้ที่ประเทศไทยจะก้าวสู่สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์ เพื่อที่จะลดการเกิดภาวะกระดูกพรุนและป้องกันโอกาสการเกิดกระดูกหักในผู้สูงอายุซึ่งจะทำให้ผู้สูงอายุสามารถใช้ชีวิตได้อย่างสมศักดิ์ศรีตามอัตภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อศึกษาภาวะกระดูกพรุนและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นภาวะกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ

๒. เพื่อหาแนวทางในการป้องกันการเกิดภาวะกระดูกพรุนและกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุน โดยการใช้การออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (Universal Designs)

ขอบเขตของการวิจัย

๑. การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งเน้นในผู้สูงอายุไทย
๒. ศึกษาภาวะกระดูกพรุนและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นภาวะกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ
๓. หาแนวทางในการป้องกันการเกิดภาวะกระดูกพรุนและกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุน โดยการใช้การออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (Universal Designs)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการที่ทำให้เกิดภาวะกระดูกพรุน อากาศ สาเหตุ การรักษา และแนวโน้มการพัฒนาสังคมเป็นสังคมสูงวัย รวมทั้งแนวทางการป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากภาวะกระดูกพรุน โดยนำข้อมูลจากการศึกษา และการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (Universal Designs) มาช่วย

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

๑. เข้าใจถึงภาวะกระดูกพรุนและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นภาวะกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ
๒. รู้ถึงแนวทางในการป้องกันการเกิดภาวะกระดูกพรุนและกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุน โดยการใช้การออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (Universal Designs)

คำจำกัดความ

ภาวะกระดูกพรุน หมายถึง โรคกระดูกที่เกิดขึ้นทั่วร่างกาย(Systemic Skeleton Disease) ซึ่งมีมวลกระดูกต่ำ (low bone mass) ร่วมกับการเสื่อมของโครงสร้างระดับจุลภาคของกระดูก (Microarchitecture Deterioration) ส่งผลให้กระดูกมีความเปราะบางและหักง่าย โดยมีเกณฑ์ในการวินิจฉัย เมื่อมีความหนาแน่นของกระดูกต่ำกว่า $- ๒.๕$ ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($- ๒.๕$ Standard Deviation, SD)

ผู้สูงอายุ หมายถึง ผู้สูงอายุ ซึ่งทางองค์การอนามัยโลกได้กำหนดว่าเป็นผู้ที่มีอายุมากกว่า ๖๕ ปีขึ้นไป ในขณะที่องค์การสหประชาชาติให้ใช้อายุตั้งแต่ ๖๐ ปีขึ้นไปเป็นเกณฑ์ สำหรับประเทศไทย คำจำกัดความที่ใช้กัน คือ ผู้ที่มีอายุตั้งแต่ ๖๐ ปีขึ้นไป ซึ่งผู้วิจัยใช้เกณฑ์นี้

การออกแบบเพื่อคนทั้งมวล หมายถึง การออกแบบสิ่งแวดล้อม การสร้างสถานที่ และสิ่งของต่างๆ

เพื่อให้ทุกคนที่อยู่ในสังคมสามารถใช้ประโยชน์จากสิ่งเหล่านั้นได้อย่างเต็มที่ และเท่าเทียมกัน โดยไม่ต้องมีการออกแบบตัดแบ่งพิเศษ หรือเฉพาะเจาะจงเพื่อบุคคลกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งก็คือการปรับสภาพแวดล้อม สถานที่ และสิ่งของเครื่องใช้ ให้สามารถรองรับการใช้งานได้สำหรับมวลสมาชิกทุกคนในสังคม เพื่อความสะดวกและปลอดภัยนั่นเอง

บทที่ ๒

ภาวะกระดูกพรุนและสังคมผู้สูงวัยที่กำลังมาถึง

ทฤษฎีการเกิดภาวะกระดูกพรุน

คำนิยาม: ภาวะกระดูกพรุน (Osteoporosis) ถูกพบเป็นครั้งแรกเมื่อประมาณปีพ.ศ. ๒๔๐๐ โดยพยาธิแพทย์ชาวเยอรมัน โดยในปีพ.ศ. ๒๔๘๓ Albright และ คณะ (Albright F, Bloomberg E, Smith PH. Postmenopausal Osteoporosis. Trans Assoc Am Physicians ๑๙๔๐; ๕๕: ๒๙๘ – ๓๐๕) แพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านต่อมไร้ท่อชาวอเมริกัน ได้ให้คำนิยามในเชิงพยาธิวิทยาไว้ว่า “ภาวะที่เนื้อเยื่อกระดูกไม่เพียงพอ แต่เนื้อเยื่อที่มีอยู่ยังมีการตกตะกอนของผลึกแคลเซียมได้ปกติ” นอกจากนี้ Albright ยังได้แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของการเกิดกระดูกหักจากโรคกระดูกพรุนกับการขาดฮอร์โมน Estrogen เป็นครั้งแรกอีกด้วย ในปี พ.ศ. ๒๕๓๖ จากการประชุม Consensus Development Conference เกี่ยวกับโรคกระดูกพรุนได้ให้นิยามของโรคกระดูกพรุนไว้ว่า “โรคกระดูกพรุนที่เกิดขึ้นทั่วร่างกายซึ่งมีมวลกระดูกต่ำ (Low Bone Mass) ร่วมกับการเสื่อมของโครงสร้างระดับจุลภาคของกระดูก (Microarchitecture Deterioration) ส่งผลให้กระดูกมีความเปราะบางและหักง่าย” ซึ่งองค์การอนามัยโลกยอมรับการใช้คำนิยามนี้ และได้กำหนดเกณฑ์ในการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนโดยอาศัยการตรวจความหนาแน่นของกระดูกโดยจะให้การวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนเมื่อมีความหนาแน่นของกระดูกต่ำกว่า -๒.๕ ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของมวลกระดูกในวัยสาวซึ่งถือว่าเป็นช่วงที่มีมวลกระดูกสูงสุด ซึ่งเรียกว่า T-score ส่วนในกรณีที่ทำกรเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกับประชากรกลุ่มเดียวกันจะเรียกว่า Z-score ดังนั้นโดยทั่วไปในการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนตามองค์การอนามัยโลกจะใช้ T-score โดยใช้เกณฑ์ -๒.๕ ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นจุดตัด แต่จากการศึกษาพบว่าการใช้จุดตัดนี้ในการตรวจความหนาแน่นของกระดูกสันหลัง กระดูกสะโพกและกระดูกปลายแขน พบว่าร้อยละ 30 ของผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนจะได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคกระดูกพรุน ซึ่งสอดคล้องกับการคาดการณ์โอกาสที่จะเกิดกระดูกหักในผู้หญิงอายุตั้งแต่ ๕๐ ปีขึ้นไป ซึ่งพบโอกาสเกิดกระดูกหักที่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งตลอดอายุขัย ร้อยละ ๓๙.๗ ซึ่งในเวลาต่อมาพบว่าความหนาแน่นของกระดูกเป็นปัจจัยหลักที่สัมพันธ์กับการหักของกระดูกแต่เมื่อมีการศึกษาเพิ่มขึ้นจึงทราบว่า การประเมินโดยการวัดความหนาแน่นของกระดูกอย่างเดียวมีข้อจำกัดเนื่องจากเป้าหมายหลักของการรักษากระดูกพรุนต้องการลดอุบัติการณ์ของกระดูกหักแต่ปัจจุบันพบว่าประมาณร้อยละ ๕๐ ของผู้ป่วยที่เกิดกระดูกสะโพกหัก ที่ระดับ T-score สูงกว่า -๒.๕ ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นอกจากนี้ยังไม่สามารถประเมินความผิดปกติของการเสื่อมลงของโครงสร้างระดับจุลภาคของกระดูกได้ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการรักษาโรคกระดูกพรุน หรือป้องกันการเกิดกระดูกหักเช่นกัน

ดังนั้นในปี พ.ศ. ๒๕๔๓ National Institute of Health แห่งประเทศไทยสหรัฐอเมริกา ได้นิยามโรคกระดูกพรุนเป็น “โรคของกระดูกที่มีความแข็งแรงของกระดูก (Bone Strength) ลดลง ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงของการเกิดกระดูกหักเพิ่มขึ้นโดยความแข็งแรงของกระดูกในนิยามนี้ ประกอบด้วย ๒ ส่วนหลักได้แก่ ความหนาแน่นของกระดูก (Bone Density) และ คุณภาพของกระดูก (Bone Quality)” แต่ในทางปฏิบัติการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนยังคงอิงตามผล การตรวจความหนาแน่นของกระดูกด้วยเครื่อง Dual Energy X-ray Absorptiometry (DXA) เป็นสำคัญ ทั้งนี้ เนื่องจากเครื่องมือสำหรับประเมินคุณภาพของกระดูกยังมีราคาแพงมาก บางกรณีต้องใช้การตัดชิ้นเนื้อของกระดูกมาช่วยด้วย

โรคกระดูกพรุนถูกกล่าวว่าเป็นภัยเงียบเนื่องจากผู้เป็นโรคกระดูกพรุนหรือผู้ที่มีการสูญเสียมวลกระดูกจะไม่มีอาการใดๆจนกระทั่งเกิดกระดูกหักขึ้นและส่วนใหญ่อาการแรกของผู้ป่วยกระดูกพรุนที่มาพบแพทย์คือ กระดูกหัก เช่น กระดูกสะโพกหัก กระดูกปลายแขนหัก หรือ กระดูกสันหลังหักยุบ ดังนั้นผู้วิจัยใช้ชื่อเป็นภาวะกระดูกพรุนแทนโรคกระดูกพรุน เนื่องจากแนวโน้มของจำนวนผู้สูงอายุทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ผลกระทบจากกระดูกพรุนและกระดูกหักจึงเพิ่มขึ้นตามอย่างรวดเร็วเช่นกันจากการศึกษาพบว่าความเสี่ยงของการเกิดกระดูกหักจากโรคกระดูกพรุนตลอดอายุขัย (Life Time Risk) ประมาณร้อยละ ๓๐-๕๐ ในผู้หญิงและร้อยละ ๑๕-๓๐ ในผู้ชาย ลักษณะทางคลินิกที่สำคัญของโรคกระดูกพรุน คือ การเกิดกระดูกหักง่าย การเกิดกระดูกหักมักเกิดจากการกระแทกหรือภัยอันตรายชนิดไม่รุนแรง (Low Trauma Fracture) เช่น การเกิดกระดูกหักจากการล้มตัว การยกของหนัก หรือจากแรงกระแทกที่คนปกติไม่ควรเกิดกระดูกหัก การล้มขณะยืน การล้มในระดับเดียวกัน เป็นต้น ซึ่งถือว่ากระดูกหักจากความเปราะบาง (Fragility Fracture) อันเป็นผลจากความแข็งแรงของกระดูกที่ลดลงหรือกระดูกพรุนนั่นเอง

องค์การอนามัยโลกได้รายงานไว้ว่าโรคกระดูกพรุนเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญเป็นอันดับ ๒ รองจากโรคหลอดเลือดและหัวใจ ผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนมีความเสี่ยงของการเกิดกระดูกหักได้หลายตำแหน่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่กระดูกสะโพก กระดูกสันหลัง และกระดูกปลายแขน

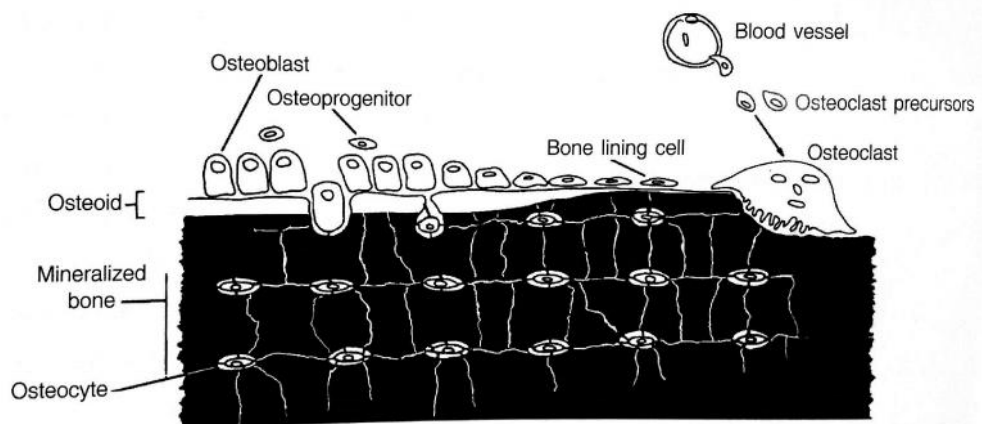
กระดูกสะโพกหัก: เป็นปัญหาที่สำคัญและอันตรายที่สุดของการเกิดกระดูกหักจากโรคกระดูกพรุน และมีผลต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อน และความเจ็บป่วยที่รุนแรงหลายอย่างตามมา ทั้งคุณภาพชีวิตและค่าใช้จ่ายการเกิดกระดูกสะโพกหัก มักเกิดตามหลังการหกล้มขณะยืน การสะดุด การลื่น การเซ การเกิดกระดูกหักบริเวณสะโพกมักตามมาด้วยการรักษาโดยการผ่าตัด ซึ่งทำให้ผู้ป่วยที่สูงอายุส่วนใหญ่มีความเสี่ยงจากการผ่าตัด การนอนติดเตียง การติดเชื้อต่างๆ ซึ่งทำให้สูญเสียทั้งสมรรถภาพทางกายและจิตใจ

กระดูกสันหลังหัก: ซึ่งในผู้ป่วยกระดูกพรุน มักเกิดจากการทำงานหรือกิจวัตรประจำวันซึ่งส่วนใหญ่ผู้ป่วยมักไม่มีประวัติได้รับอุบัติเหตุใดๆโดยพบว่ากระดูกสันหลังหักสัมพันธ์กับการหกล้มเพียง ๑ ใน ๓ ของผู้ป่วยเท่านั้น ส่วนอีก ๒ ใน ๓ เกิดจากการยกของ ก้มตัว การเปลี่ยนท่าทาง หรือ จากการกระแทกเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และมาด้วยอาการปวดหลัง อาจปวดมากหรือปวดเพียงเล็กน้อย แล้วมาตรวจที่โรงพยาบาลพบว่ามีกระดูกสันหลังหักจากกระดูกพรุนโดยพบเพียงร้อยละ ๑๐ ในขณะที่ร้อยละ ๔๐ เกิดกระดูกสันหลังหักโดยไม่รู้ตัวหรืออาจมีอาการเพียงเล็กน้อย และไม่มารักษาที่โรงพยาบาล

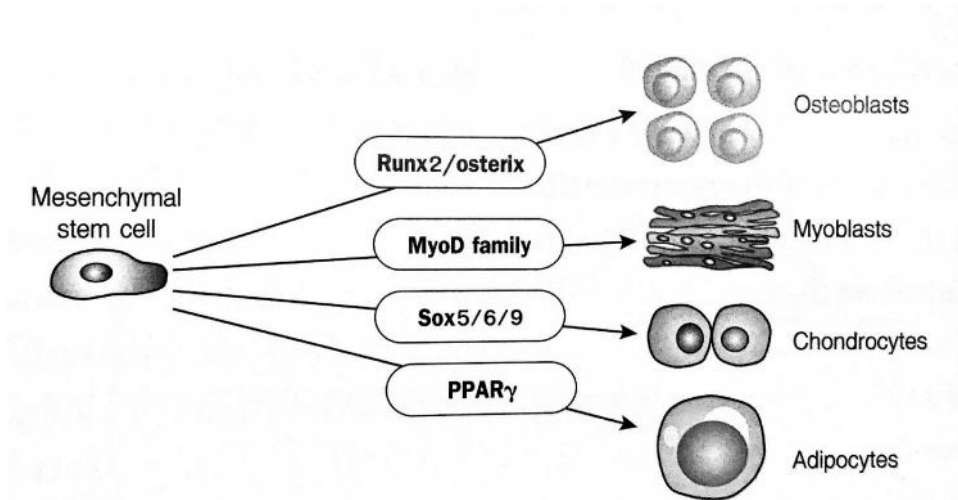
กระดูกปลายแขนหัก: มักเกิดจากการหกล้มในลักษณะแขนยันพื้น และผลกระทบของการหักก็ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตเท่ากระดูกสะโพกและกระดูกสันหลังหัก แต่ก็ทำให้สมรรถภาพในการใช้มือลดลงได้และส่งผลกระทบต่อการทำงาน การดำรงชีวิต และ คุณภาพชีวิตได้

ชีววิทยาพื้นฐานของกระดูก: กระดูกทำหน้าที่เป็นโครงสร้างค้ำยัน และเป็นแหล่งสะสมแร่ธาตุที่สำคัญหลายชนิดเพื่อใช้ในการปรับสมดุลแร่ธาตุของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสะสมแร่ธาตุแคลเซียม เพื่อความสมดุลระหว่างความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกระดูก โดยกระดูกเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน กระดูกจะคงความแข็งแรงได้ต้องอาศัยกระบวนการปรับแต่งกระดูก (Bone Remodeling) ซึ่งเป็นไปตามธรรมชาติและดำเนินการไปตลอดช่วงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งประกอบด้วย การสลายเนื้อกระดูก และ การสร้างเนื้อกระดูกใหม่ทดแทน

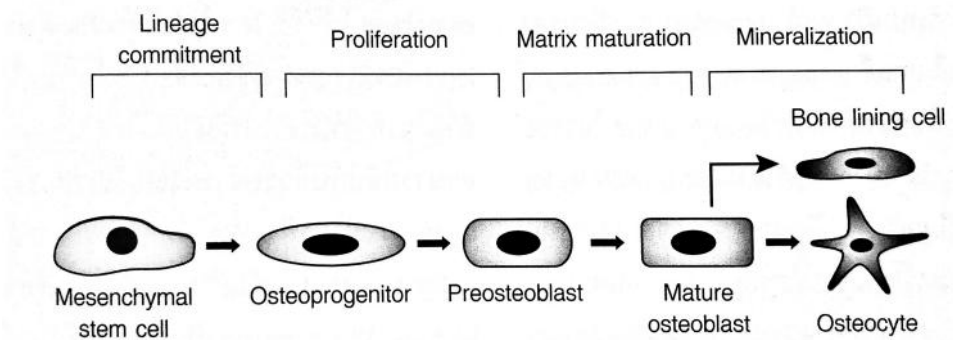
กระดูกมี ๒ ส่วนตามโครงสร้างคือ กระดูก Cortex ซึ่งเป็นส่วนประกอบถึงร้อยละ ๘๐ ของปริมาณเนื้อกระดูกทั้งหมด อีกส่วนเป็นกระดูก Trabecular ซึ่งเป็นส่วนร้อยละ ๒๐ ที่เหลือซึ่งเป็นส่วนประกอบชั้นในของกระดูก กระดูกคนปกติจะมีน้ำหนักรวมประมาณ ๔ กิโลกรัมโดยมีปริมาณแร่ธาตุแคลเซียมทั้งหมดประมาณ ๑,๐๕๐ กรัม นอกจากนี้กระดูกยังแบ่งเป็น ส่วนที่เป็นเซลล์กระดูกและสารนอกเซลล์ แบ่งเป็น ๑ ต่อ ๙ โดยสารนอกเซลล์จะมีโปรตีนคอลลาเจนเป็นองค์ประกอบหลักและโปรตีนที่ไม่ใช่คอลลาเจนเป็นส่วนน้อย เซลล์กระดูกมี ๔ ชนิดโดยแบ่งเป็น ๒ กลุ่มตามแหล่งกำเนิดของเซลล์ กลุ่มแรกมาจากเซลล์ต้นกำเนิดเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Pluripotential Mesenchymal Stem Cell) มี ๓ ชนิดคือ เซลล์สร้างกระดูก (Osteoblast) เซลล์เยื่อบุกระดูก (Bone Lining Cell) และเซลล์ Osteocyte กลุ่มที่ ๒ มาจากเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือด (Hematopoietic Stem Cell) มี ๑ ชนิดคือ เซลล์สลายกระดูก (Osteoclast)(ตามรูปที่ ๒-๑, ๒-๒ และ๑-๓) **เซลล์ Osteoblast** จะสร้างสารนอกเซลล์ (Extracellular Matrix) โดยโปรตีนคอลลาเจนจะเป็นที่สะสมแร่ธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัส เซลล์ osteoblast ที่ถูกล้อมรอบโดย Extracellular Matrix และมีการสะสมแร่ธาตุ (Mineralization) แล้วจะเรียกว่า **เซลล์ Osteocyte** ซึ่งจะรับรู้แรงที่กระทบต่อกระดูก รับรู้การเสื่อมสภาพของเนื้อกระดูก และควบคุมสมดุลแร่ธาตุ **เซลล์บุผิวกระดูก (Bone Lining Cell)** ก็มาจาก Osteoblast โดยปรับเปลี่ยนเป็นเซลล์ที่แบนและอยู่ที่ผิวกระดูกเท่านั้น ซึ่งสามารถกลับไปเป็นเซลล์ osteoblast ได้ **เซลล์ Osteoclast** จะทำหน้าที่สลายกระดูก (Bone Resorption) และสลายแร่ธาตุต่างๆออกจากเนื้อกระดูก



รูปที่ ๒-๑ แสดงแหล่งกำเนิดของเซลล์กระดูก

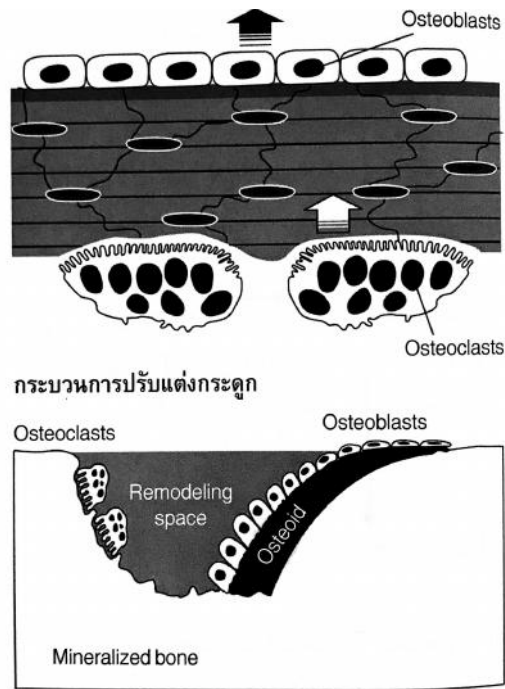


รูปที่ ๒-๒ แสดงความสามารถในการพัฒนาเป็นเซลล์เนื้อเยื่อเกี่ยวพันชนิดต่างๆ

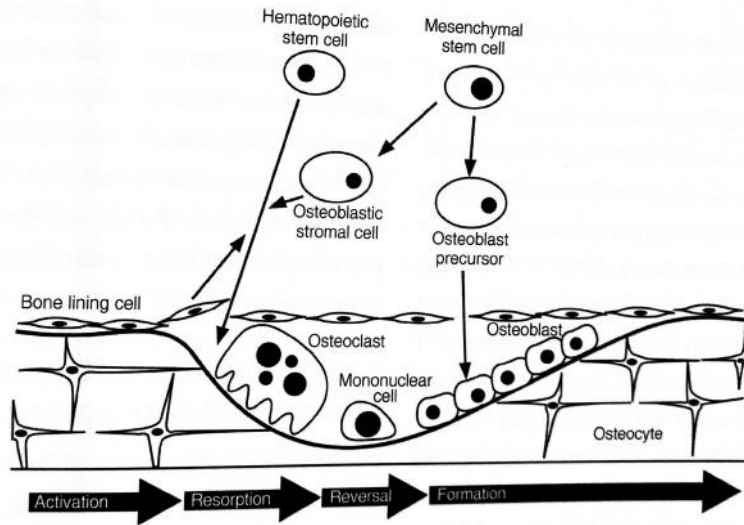


รูปที่ ๒-๓ แสดงกระบวนการพัฒนาเซลล์สร้างกระดูก

การสร้างกระดูกมี ๒ กระบวนการโดยช่วงแรกเป็นกระบวนการสร้างและจัดรูปของกระดูก (Bone Modeling) โดยสร้างกระดูกจนมีรูปร่างสมบูรณ์แบบจากนั้นจะมีกระบวนการปรับแต่งกระดูก (Bone Remodeling) เป็นกระบวนการที่มีการสร้างเนื้อกระดูกใหม่ตลอดเวลาเพื่อทดแทนกระดูกเสื่อมสภาพ (ตามรูปที่ ๒-๔ และ ๒-๕) ซึ่งกระบวนการนี้มักจะมีการควบคุมโดยระบบการควบคุมเฉพาะที่ (Local Control) ซึ่งควบคุมโดย Growth Factor และ Cytokines ต่างๆ และระบบการควบคุมจากระยะไกล (Systemic Control) ซึ่งถูกควบคุมโดยฮอร์โมนต่างๆ ระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทอัตโนมัติ (ตามตารางที่ ๒-๑) (รูปที่ ๒-๖ และ ๒-๗)



รูปที่ ๒-๔ แสดงกระบวนการสร้างและปรับแต่งกระดูก

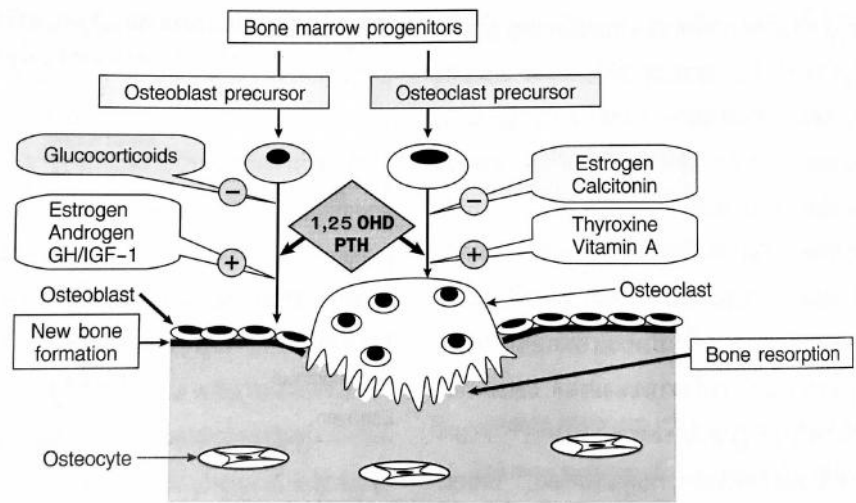


รูปที่ ๒-๕ แสดงวัฏจักรของกระบวนการปรับแต่งกระดูก

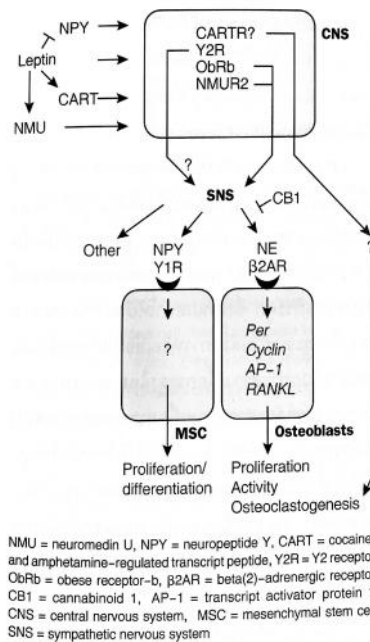
	ผลต่อ RANKL	ผลต่อ OPG
TGF-	--	เพิ่มขึ้น
FGF-2	เพิ่มขึ้น	ลดลง
PGE-2	ลดลง	เพิ่มขึ้น
Parathyroid hormone	เพิ่มขึ้น	ลดลง
1,25(OH) ₂ vitamin D3	เพิ่มขึ้น	--
Glucocorticoid	เพิ่มขึ้น	ลดลง
Estrogen	-	เพิ่มขึ้น

ตารางที่ ๒-๑ แสดงผลของสารควบคุมการเจริญcytokinesและฮอร์โมนต่อระบบ

RANK RANKL-OPG



รูปที่ ๒-๖ แสดงบทบาทของฮอร์โมนที่สำคัญบางชนิดต่อการพัฒนาเซลล์สร้างกระดูกและเซลล์สลายกระดูก



รูปที่ ๒-๗ แสดงการควบคุมกระบวนการปรับแต่งกระดูกโดยระบบประสาท

ดังนั้นการเกิดกระดูกพรุนคือภาวะที่มีปริมาณแร่ธาตุ(ที่สำคัญคือแคลเซียม) ในกระดูกลดลงเนื่องจากกระบวนการปรับแต่งกระดูกผิดปกติไปโดยเซลล์ Osteoclast ยังทำหน้าที่อยู่แต่เซลล์ Osteoblast ทำหน้าที่ลดลง ร่วมกับความเสื่อมของเนื้อเยื่อที่ประกอบเป็นโครงสร้างภายในกระดูก ทำให้เนื้อหรือมวลกระดูกมีความหนาแน่นลดลง กระดูกจึงเปราะและแตกหักได้ง่าย

สาเหตุ, อาการ และ การรักษาภาวะกระดูกพรุน

สาเหตุของโรคกระดูกพรุน: กระดูกประกอบไปด้วยเซลล์กระดูก โปรตีนคอลลาเจน แร่ธาตุ แคลเซียม และ ฟอสฟอรัส โดยมีเกลือแคลเซียมฟอสเฟตเป็นตัวทำให้กระดูกแข็งและทนต่อแรงดึงรั้ง เมื่อขาดแคลเซียมจะทำให้กระดูกบางไม่หนาแน่น กระดูกจึงแตกหักได้ง่ายแม้กระดูกกระทบกระเทือนเล็กน้อยก็ตาม กระดูกเป็นอวัยวะที่ไม่ได้อยู่นิ่งแต่จะมีการสร้างและการสลายกระดูกอยู่ตลอดเวลาอย่างสมดุล โดยมีเซลล์ Osteoblast ทำหน้าที่สร้างกระดูกและเซลล์ Osteoclast ทำหน้าที่คล้ายเนื้อเยื่อกระดูก ซึ่งพอกกล่าวได้ว่าในขณะที่มีการสร้างกระดูกใหม่โดยใช้แคลเซียมจากอาหารที่ได้รับประทานเข้าไป และมีการสลายแคลเซียมในเนื้อกระดูกเก่าออกมาสู่กระแสเลือดและถูกขับออกมาทางปัสสาวะและอุจจาระวันละประมาณ ๖๐๐-๗๐๐ มิลลิกรัม เพื่อให้เกิดความสมดุลเราจึงควรได้รับแคลเซียมให้เพียงพอกับที่เสียไปด้วย จึงจะไม่ถูกร่างกายดึงแคลเซียมจากกระดูกมาใช้ตลอดเวลาจนมีผลทำให้กระดูกถูกทำลายมากกว่าการสร้างเนื้อเยื่อกระดูกจึงมีผลทำให้กระดูกบางลงและพรุนในที่สุด

ในเด็กเล็กมีการสร้างกระดูกมากกว่าสลายกระดูกจึงทำให้กระดูกมีการเจริญเติบโตเนื้อกระดูกจึงค่อยๆเพิ่มขึ้น โดยการสะสมเนื้อกระดูกนี้จะมากและเป็นไปอย่างรวดเร็วในช่วงก่อนเข้าสู่วัยรุ่นจากนั้นการสะสมเนื้อกระดูกจะเริ่มช้าลงอย่างช้าๆจนได้เนื้อกระดูกที่มีความหนาแน่นสูงสุดเมื่ออายุประมาณ ๒๕-๓๐ ปี และเนื้อกระดูกจะคงที่อยู่อย่างนั้นจนถึงช่วงอายุประมาณ ๓๕-๔๐ ปี แล้วจึงเริ่มมีการสลายที่มากกว่าการสร้างกระดูก ความหนาแน่นกระดูกจึงลดลงอย่างช้าๆประมาณร้อยละ ๐.๕-๑ ต่อปี

ในผู้หญิงภาวะหมดประจำเดือนจะเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการสูญเสียเนื้อกระดูกเพิ่มมากขึ้นซึ่งเป็นเหตุจากการลดลงของฮอร์โมน Estrogen อย่างรวดเร็วซึ่งฮอร์โมน Estrogen ช่วยในการดูดซึมแคลเซียมสู่ร่างกาย ชะลอการสลายเนื้อกระดูกและเพิ่มการสร้างเนื้อกระดูก ดังนั้นเมื่อขาดฮอร์โมน Estrogen หรือพร่องลงจะทำให้เนื้อกระดูกบางลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะระยะ ๕ ปีแรก ของการเข้าสู่วัยหมดประจำเดือนซึ่งกลไกการสูญเสียมวลกระดูกเนื่องจากการขาดฮอร์โมน Estrogen ในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนสามารถจำแนกได้เป็น ๓ ระดับคือ

๑. กลไกในระดับอวัยวะ

๑.๑ ผลต่อกระดูก การขาดฮอร์โมน Estrogen มีผลทำให้เกิดการเร่งกระบวนการปรับแต่งกระดูก ทำให้มีการสูญเสียกระดูกในอัตราที่เร็วขึ้น

๑.๒ ผลต่อไต โดยปกติแล้วฮอร์โมน Estrogen จะเพิ่มระดับ ๑, ๒๕ Dihydroxyvitamin D ซึ่งช่วยเพิ่มการดูดซึมแคลเซียมจากลำไส้ ดังนั้นเมื่อขาดฮอร์โมน Estrogen ระดับ ๑, ๒๕ Dihydroxyvitamin D จึงลดลง

๑.๓ ผลต่อลำไส้ การขาดฮอร์โมน Estrogen ทำให้การดูดซึมของแคลเซียมจากลำไส้ลดลง

๒. กลไกในระดับเซลล์

๒.๑ ผลต่อ เซลล์ Osteoclast ฮอร์โมน Estrogen ทำให้การเกิดเซลล์ Osteoclast ลดลงและมีอายุขัยสั้นลงและยับยั้งการสลายกระดูก (Osteoclast Resorption Activity) ดังนั้นการขาดฮอร์โมน Estrogen จึงทำให้เซลล์ Osteoclast มีมากขึ้นและอายุขัยยาวขึ้นและเกิดการสลายกระดูกมากขึ้น

๒.๒ ผลต่อเซลล์สร้างกระดูก การขาดฮอร์โมน Estrogen มีผลให้อายุขัยของเซลล์ Osteoblast ลดลง

๓. กลไกในระดับชีวโมเลกุล

๓.๑ การจับกับตัวรับฮอร์โมน Estrogen (Estrogen Receptor) ที่กระดูกมีการค้นพบตัวรับของฮอร์โมน Estrogen ในเซลล์ Osteoblast, เซลล์ Osteocyte, เซลล์ Osteoclast รวมทั้ง T- cell และ B-cell

๓.๒ ผลต่อระบบภูมิคุ้มกันและ Cytokine การขาดฮอร์โมน Estrogen จะกระตุ้นให้เซลล์ Monocyte ในระบบการสร้างเม็ดเลือดผลิตสารที่กระตุ้นให้เซลล์ต้นกำเนิดของเซลล์สร้างกระดูกหลั่ง Cytokine ออกมาหลายชนิด ทำให้เกิดเซลล์ Osteoclast มากขึ้นและยังยืดอายุขัยของเซลล์ Osteoclast ด้วย ในผู้ชายจะมีฮอร์โมน Testosterone ซึ่งมีส่วนสำคัญในการสร้างมวลกระดูกเช่นกัน แต่การลดลงของฮอร์โมน Testosterone จะเป็นไปอย่างช้าๆต่างจากผู้หญิงดังจะเห็นได้ว่าการเกิดกระดูกหักในผู้ชายจากโรคกระดูกพรุนจะเกิดได้ช้ากว่าผู้หญิงประมาณ ๕-๑๐ ปี โดยจะเห็นได้จากผู้หญิงจะมีอุบัติการณ์ของการเกิดกระดูกหักสูงขึ้น เมื่ออายุ ๖๕ ปี ในขณะที่ผู้ชายจะเริ่มสูงขึ้นเมื่ออายุประมาณ ๗๕ ปีขึ้นไป ซึ่งเกิดจากการที่ผู้ชายมีมวลกระดูกสูงกว่าผู้หญิง มีขนาดกระดูกใหญ่กว่าผู้หญิง รวมทั้งการสูญเสียมวลกระดูกจะดำเนินอย่างช้าๆ เนื่องจากไม่มีการลดลงของฮอร์โมนเพศอย่างรวดเร็วเหมือนในผู้หญิง

สาเหตุของโรคกระดูกพรุน: สามารถแบ่งออกเป็น ๒ กลุ่ม (ตารางที่ ๒-๒) คือ

๑. โรคกระดูกพรุนชนิดปฐมภูมิ (Primary Osteoporosis) ซึ่งมีสาเหตุมาจากตัวกระดูกเองได้แก่

๑.๑ โรคกระดูกพรุนในสตรีวัยหมดประจำเดือน (Postmenopausal Osteoporosis) เกิดจากการขาดฮอร์โมน Estrogen จากภาวะหมดประจำเดือนในผู้หญิง ซึ่งจะเริ่มมีอัตราเร่งของการสลายตัวของกระดูกในช่วง ๑๐-๒๐ ปีหลังหมดประจำเดือนพบได้ในผู้หญิงอายุประมาณ ๕๕-๗๐ ปี

๑.๒ โรคกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ (Senile Osteoporosis) เกิดจากการเสื่อมของกระดูกตามอายุซึ่งมีการสะสมอย่างต่อเนื่องของการเสียมวลของการสลายและสร้างมวลกระดูกพบได้ทั้งผู้หญิงและผู้ชายที่มีอายุมากกว่า ๗๐-๗๕ ปี

๒. โรคกระดูกพรุนชนิดทุติยภูมิ (Secondary Osteoporosis) มีสาเหตุจากระบบอื่นที่ไม่ใช่กระดูกแต่ผลกระทบมาที่กระดูก เช่น ภาวะต่อมไทรอยด์ทำงานเกิน, ต่อมพาราไทรอยด์ทำงานเกิน, ต่อมหมวกไตทำงานน้อยผิดปกติ, ภาวะขาดฮอร์โมน Estrogen, โรคเนื้องอกของต่อมใต้สมอง, โรคเบาหวาน, โรคมะเร็ง (เต้านม, เม็ดเลือดขาว, ต่อมน้ำเหลือง), โรคตับเรื้อรัง, โรครูมาตอยด์, โรคคุชชิง, ต่อมพาราไทรอยด์ทำงานน้อยผิดปกติ, น้ำหนักน้อย(ผอม), ภาวะขาดสารอาหารและแคลอรี, การขาดแร่ธาตุและวิตามินที่จำเป็นต่อการสร้างกระดูก (เช่นแคลเซียม, แมกนีเซียม, วิตามินดี, โปรตีน), การใช้ยาสเตียรอยด์, การใช้ยาขับปัสสาวะ, การใช้ฮอร์โมนไทรอยด์มากเกินไป, การสูบบุหรี่ (ซึ่งทำให้ฮอร์โมน estrogen น้อยลง), การเสพติดแอลกอฮอล์, การขาดการออกกำลังกาย, การไม่ได้เคลื่อนไหวร่างกายเป็นเวลานานๆ

ลักษณะทางคลินิก	โรคกระดูกพรุนชนิดปฐมภูมิ		โรคกระดูกพรุนชนิดทุติยภูมิ
	Post-menopause	senile	
อายุที่พบ (ปี)	๕๐ - ๗๐	๗๕ - ๙๕	ทุกกลุ่มอายุ
ระยะเวลาหมดประจำเดือน (ปี)	๕ - ๑๕	๒๕ - ๔๐	--
อัตราส่วนของผู้หญิง:ผู้ชาย	๒๐ : ๑	๒ : ๑	๑ : ๑
ตำแหน่งของกระดูกหัก	กระดูกสันหลัง กระดูกปลายแขน	กระดูกสันหลัง กระดูกสะโพก กระดูกเชิงกรานและกระดูกต้นแขน	กระดูกสันหลัง กระดูกสะโพก กระดูกข้อมือ
การสูญเสียมวลกระดูก			
กระดูก trabecular	+++	++	+++
กระดูก cortical	+	++	+++
สาเหตุหลัก			
หมดประจำเดือน	+++	++	++
สูงอายุ	+	+++	++

ตารางที่ ๒-๒ แสดงสาเหตุโรคกระดูกพรุน ๒ กลุ่ม

ปัจจัยเสี่ยงของโรคกระดูกพรุน

- อายุที่มากขึ้น โดยเฉพาะผู้ที่มีอายุตั้งแต่ ๖๕ ปีขึ้นไป ทั้งหญิงและชาย ทำให้เซลล์สร้างกระดูกมีจำนวนลดลงจนไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ส่วนเซลล์สลายกระดูกยังคงทำงานได้ตามปกติหรืออาจทำงานมากขึ้น จึงทำให้กระดูกบางและพรุนในที่สุด
- เพศ กระดูกพรุนเป็นโรคที่เกิดขึ้นในผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย เนื่องจากความหนาแน่นของมวลกระดูกผู้ชายมีมากกว่าผู้หญิง อีกทั้งผู้หญิงเมื่อเข้าสู่วัยหมดประจำเดือน ฮอร์โมน Estrogen ก็ลดลงอย่างรวดเร็ว จึงทำให้น้ำหนักกระดูกลดลงอย่างรวดเร็วตามไปด้วย
 - ชาติพันธุ์ โดยเฉพาะในผู้หญิงผิวขาว (Caucasian) และผู้หญิงเอเชีย
 - พันธุกรรม มีประวัติคนในครอบครัว ได้แก่ บิดา มารดา พี่สาวหรือน้องสาว เป็นโรคกระดูกพรุนหรือกระดูกหักจากโรคกระดูกพรุน โดยพบว่าพันธุกรรมส่งผลต่อค่าเฉลี่ยมวลกระดูกสูงสุด (Peak Bone Mass) ถึงร้อยละ ๘๐ ส่วนอีกร้อยละ ๒๐ ที่เหลือจะขึ้นอยู่กับลักษณะในการรับประทานอาหารและการออกกำลังกาย ผู้ที่มีพันธุกรรมที่ดีจะสามารถสร้างมวลกระดูกได้สูง แต่ในขณะที่บางคนจะมีมวลกระดูกได้สูงสุดภายใต้เพดานที่จำกัดเท่านั้น ถึงแม้จะพยายามพัฒนาอย่างไร ก็ขึ้นสูงสุดได้ไม่มากเท่าคนที่พันธุกรรมที่ดี
 - ผู้หญิงที่หมดประจำเดือนก่อนอายุ ๔๐-๔๕ ปี ไม่ว่าจะเกิดขึ้นเองหรือได้รับการฉายรังสีที่รังไข่เพื่อรักษาโรคมะเร็ง หรือได้รับยาเคมีบำบัดก็ตาม
 - มีภาวะขาดฮอร์โมน Estrogen ก่อนเข้าสู่วัยหมดประจำเดือน
 - ภาวะขาดฮอร์โมนเพศ โดยเฉพาะการขาดฮอร์โมน Estrogen ทำให้เซลล์สร้างกระดูกทำงานน้อยลง แต่เซลล์สลายกระดูกเพิ่มจำนวนและทำงานมากขึ้น ผลลัพธ์คือทำให้มวลกระดูกลดลง การขาดฮอร์โมนดังกล่าวมีผลทั้งเพศหญิงและเพศชาย และจะส่งผลกระทบต่อมากที่สุดกับผู้หญิงที่มีเข้าสู่วัยหมดประจำเดือน ส่วนในผู้ชายที่มีภาวะพร่องฮอร์โมนเพศหรือตรวจพบระดับฮอร์โมน Testosterone ในเลือดต่ำ ก็พบว่าเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคกระดูกพรุนด้วยเช่นกัน

- การไม่เคลื่อนไหวหรือออกกำลังกาย การออกกำลังกายจะกระตุ้นการทำงานของเซลล์สร้างกระดูกและลดการทำงานของเซลล์สลายกระดูก แต่ถ้าขาดการออกกำลังกาย ไม่ขยับร่างกายหรือขยับร่างกายน้อย เซลล์สลายกระดูกก็เพิ่มจำนวนและทำงานมากขึ้น
- ภาวะขาดสารอาหารสำหรับการสร้างกระดูก ซึ่งอาหารสำคัญของการสร้างกระดูกคือ โปรตีน แคลเซียม และวิตามินดี ซึ่งผู้สูงอายุมักขาดสารอาหารเหล่านี้ โดยปกติร่างกายจะมีกลไกที่ทำงานประสานกันระหว่างแคลเซียม วิตามินดี และฮอร์โมนพาราไทรอยด์(Parathyroid hormone) เพื่อรักษาสมดุลของกระดูก ถ้าร่างกายขาดแคลเซียมจากการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียมน้อยหรือจากการที่ลำไส้ดูดแคลเซียมได้น้อยลง ระดับฮอร์โมนพาราไทรอยด์ก็จะเพิ่มสูงขึ้น ทำให้เกิดการสลายกระดูกมากขึ้น และถ้าร่างกายขาดวิตามินดี การดูดซึมแคลเซียมจากลำไส้ก็จะแยลง ส่งผลให้มีการสร้างมวลกระดูกน้อยลง อีกทั้งยังทำให้ฮอร์โมนพาราไทรอยด์หลั่งออกมามากขึ้นอีกด้วย จึงทำให้เกิดการสลายกระดูกเพิ่มขึ้น เป็นวงจรต่อเนื่องเช่นนี้จนเกิดโรคกระดูกพรุนในที่สุด
- น้ำหนักตัวน้อยกว่ามาตรฐาน (น้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์หรือมีดัชนีมวลกายต่ำกว่า ๑๙ กิโลกรัม/ตารางเมตร) เพราะคนผอมจะมีมวลกระดูกน้อยและเสี่ยงต่อการเกิด โรคกระดูกพรุนได้โดยง่าย
- การสูบบุหรี่เป็นประจำ แคลเซียมมีบทบาทสำคัญในการรักษาความสมดุลระหว่างค่าความเป็นกรดต่างของเลือด การสูบบุหรี่จะทำให้ร่างกายมีภาวะเป็นกรด แคลเซียมจึงเข้ามามีบทบาทในการสะเทินฤทธิ์กรดจากบุหรี่ ดังนั้นบุหรี่ทุกมวนที่สูบเข้าไปจึงเป็นตัวร้ายที่ทำให้แคลเซียมละลายออกจากกระดูก นอกจากนี้บุหรี่ยังทำให้ระดับฮอร์โมน Estrogen ในเลือดของผู้หญิงต่ำกว่าปกติ และเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดตีบจนส่งผลให้กระดูกขาดสารอาหารจากเลือดอีกด้วย
- การเสพติดแอลกอฮอล์ หรือดื่มชา กาแฟ ช็อคโกแลต ในปริมาณมาก เพราะ แอลกอฮอล์ และคาเฟอีนในเครื่องดื่มเหล่านี้จะขัดขวางการดูดซึมแคลเซียมของลำไส้เล็ก และยังเป็นสาเหตุทำให้ขาดสารอาหาร (การดื่มกาแฟไม่ควรดื่มเกินวันละ ๓ แก้ว ส่วนแอลกอฮอล์ไม่ควรดื่มเกินวันละ ๒ หน่วยดื่ม ซึ่งเทียบเท่าแอลกอฮอล์สุทธิ ๓๐ มิลลิลิตร
- การดื่มน้ำอัดลมในปริมาณมาก เพราะกรดฟอสฟอริกที่ทำให้เกิดฟองฟูในน้ำอัดลมจะทำให้ความสมดุลของแคลเซียมและฟอสฟอรัสเสียไป (ทำให้มีฟอสฟอรัสมากขึ้น) ร่างกายจึงจำเป็นต้องสลายแคลเซียมออกจากกระดูกมากขึ้น เพื่อป้องกันไม่ให้ฟอสฟอรัสในเลือดสูงเกินไปจนเป็นอันตรายต่อชีวิต
- การรับประทานอาหารประเภทโปรตีนหรือเนื้อสัตว์มากเกินไป เพราะการรับประทานอาหารโปรตีนมากเกินไปจะกระตุ้นให้ไตขับแคลเซียมออกทางปัสสาวะมากผิดปกติ
- การรับประทานอาหารเค็มจัดหรืออาหารที่มีโซเดียมสูง เพราะเกลือโซเดียมจะทำให้ลำไส้ดูดซึมแคลเซียมได้น้อยลงและเพิ่มการขับแคลเซียมทางไตมากขึ้น
- การใช้ยาบางชนิดเป็นประจำ เช่น ยาสเตียรอยด์ (มีผลลดการสร้างกระดูกใหม่ ลดการดูดซึมแคลเซียมในลำไส้ และเร่งการขับแคลเซียมออกจากร่างกาย), ยาแก้ปวดบางชนิด (เช่น Barbiturates, Carbamazepine, Phenytoin มีผลทำให้เกิดภาวะพร่องวิตามิน ลดการดูดซึมฟอสเฟตในร่างกาย ทำให้เกิดฟอสเฟตในเลือดต่ำ มีผลกระทบทำให้กระดูกยุบ), ยาคุมกำเนิด, ยารักษาเมเร็ง, ยาคลอโรควิน, ยาเฮพาริน (กลไกยังไม่ทราบแน่ชัด), ยาขับปัสสาวะ เป็นต้น หากจำเป็นต้องใช้ยาเหล่านี้เป็นเวลานานควรปรึกษาแพทย์ก่อนเสมอ

- การรักษาโดยการฉายรังสี หรือการให้สารเคมีก็เป็นอีกหนึ่งสาเหตุที่มีการทำลายเซลล์กระดูก ซึ่งนำไปสู่โรคกระดูกพรุน เช่นเดียวกับการใช้ยา Cyclosporine A ให้ผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ
- การลดน้ำหนักอย่างรวดเร็ว เพราะการสูญเสียน้ำหนักตัวในระยะเวลานานสั้น อาจส่งผลกระทบต่อความหนาแน่นของกระดูกจนทำให้เกิดกระดูกพรุนได้

- เคยกระดูกหักจากภาวะกระดูกเปราะบาง หรือเคยมีกระดูกหักแต่ไม่ทราบสาเหตุ เพราะหักครั้งหนึ่งแล้วอาจทำให้หักซ้ำได้

- มีพยาธิสภาพที่ต้องมีการผ่าตัดเอารังไข่ทั้งสองข้างออกก่อนถึงวัยหมดประจำเดือน โดยไม่ได้รับฮอร์โมนทดแทนใดๆ

- มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรือหกล้ม เช่น สายตาสั้น สายตายาว ตาพร่ามัว ตาเป็นต้อ การทรงตัวไม่ดี เป็นอัมพฤกษ์ ลมวิงเวียน หูอื้อ

- โรคเรื้อรังต่างๆ ที่ส่งผลต่อสุขภาพรวมถึงโรคที่ทำให้เกิดโรคกระดูกพรุนชนิดทุติยภูมิ เช่น ภาวะต่อมไทรอยด์ทำงานเกิน, โรคไทรอยด์เป็นพิษ, ต่อมพาราไทรอยด์ทำงานเกิน, โรคเบาหวาน, โรคคุชชิง (Cushing Syndrome), โรคความดันโลหิตสูง, โรคไขมันในเลือดสูง, โรคเนื้องอกของต่อมใต้สมอง, โรคระบบต่อมเพศทำงานผิดปกติ, โรคลำไส้อักเสบ, โรคไต, ต่อมหมวกไตทำงานน้อยผิดปกติ, ต่อมเพศทำงานน้อยผิดปกติ, โรคตับเรื้อรัง, โรคปวดข้อรูมาตอยด์, โรคมะเร็งเต้านม (เต้านม เม็ดเลือดขาว ต่อมน้ำเหลือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคเอ็มเอ็ม หรือมัลติเพิล มัยอิโลมา), โรคธาลัสซีเมีย เป็นต้น

อาการของโรคกระดูกพรุน: ส่วนใหญ่โรคนี้มักจะไม่มีการแสดง ยกเว้นเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้กระดูกหักได้ง่าย ถ้าไม่ระวัง และเมื่อเกิดกระดูกหักแล้ว ก็จะทำให้เกิดอาการเจ็บปวด หรือความผิดปกติของโครงสร้างกระดูก เช่น ปวดข้อมือ สะโพก หรือ หลัง เนื่องจากมีกระดูกหัก ดังนั้นโรคกระดูกพรุนจึงถือเป็นภัยเงียบที่จะไม่แสดงอาการ จนกว่าจะเกิดกระดูกหักขึ้น ในส่วนใหญ่แต่ถ้าเป็นโรคกระดูกพรุนชนิดทุติยภูมิก็อาจจะมีอาการแสดงต่างๆ ตามโรคต้นกำเนิดที่เป็นนั้นๆ ผู้ที่เป็นโรคกระดูกพรุนจึงมีความเสี่ยงต่อการมีกระดูกหักได้ง่าย แม้เกิดจากอุบัติเหตุที่ไม่รุนแรง หรือมีแรงกระแทกต่ำได้โดยง่าย

การวินิจฉัยโรคกระดูกพรุน: ดังที่กล่าวไปแล้วว่าโรคกระดูกพรุน คือโรคของกระดูกที่มีความแข็งแรงของกระดูกลดลง ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงของการเกิดกระดูกหักเพิ่มขึ้น โดยความแข็งแรงของกระดูกมาจาก ๒ ส่วนหลัก คือ ความหนาแน่นของกระดูก (bone density) และคุณภาพของกระดูก (bone quality) ดังนั้น แพทย์จะวินิจฉัยด้วยการวัดความหนาแน่นของมวลกระดูก (bone mineral density-BMD) ด้วยเครื่อง DXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry) โดยจะทำการตรวจวัดความหนาแน่นของกระดูกที่กระดูกสันหลัง กระดูกสะโพก กระดูกต้นขา ปลายกระดูกข้อมือ แล้วนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าปกติ ในเพศและอายุช่วงเดียวกัน โดยถ้ากระดูกมีค่ามวลกระดูกน้อยกว่า ๑.๐๐ gm/cm จะมีโอกาสเกิดกระดูกหักได้ง่าย กระดูกสามารถแบ่งตามค่ามวลกระดูกออกเป็น ๔ ชนิด ดังนี้

๑. กระดูกปกติ (Normal Bone) คือ กระดูกที่มีค่ามวลกระดูกสูงกว่า -๑ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย (มากกว่า -๑ SD) ขึ้นไป

๒. กระดูกบาง (Osteopenia) คือ กระดูกที่มีค่ามวลกระดูกอยู่ระหว่างช่วง -๑ ถึง -๒.๕ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย (-๑ ถึง -๒.๕ SD)

๓. กระดูกพรุน (Osteoporosis) คือ กระดูกที่มีค่ามวลกระดูกอยู่ต่ำกว่า -๒.๕ เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย (ต่ำกว่า -๒.๕ SD)

๔. กระดูกพรุนอย่างรุนแรง (Severe or Established Osteoporosis) คือ กระดูกที่มีค่ามวลกระดูกอยู่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย -๒.๕ เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร่วมกับการมีกระดูกหักด้วย

แนวทางในการตรวจความหนาแน่นของกระดูกสำหรับประเทศไทย ในปีพ.ศ. ๒๕๔๘ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ได้สร้างแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคกระดูกพรุน โดยแนะนำให้ตรวจความหนาแน่นของกระดูก ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง ดังต่อไปนี้

๑. ผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนที่จัดอยู่ในกลุ่มเสี่ยงสูงจากการประเมินด้วย Osteoporosis Self-assessment Tool for Asians (OSTA) โดยมีดัชนีต่ำกว่า -๔

๒. ผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนเมื่อมีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ ๖๕ ปี

๓. ผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุน เช่น ประวัติกระดูกหักในวัยผู้ใหญ่ ประวัติกระดูกสะโพกหักในครอบครัว ประวัติการสูบบุหรี่ เป็นต้น

สำหรับผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนที่มีความเสี่ยงปานกลาง จากการประเมินด้วย OSTA (ดัชนีระหว่าง -๑ ถึง -๔) อาจพิจารณาวัดความหนาแน่นของกระดูก โดยคำนึงถึงความพร้อมของอุปกรณ์ และค่าใช้จ่ายในการตรวจและรักษา อย่างไรก็ตาม ไม่แนะนำให้ตรวจวัดความหนาแน่นของกระดูกในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน ที่มีความเสี่ยงต่ำ จากการประเมินด้วย OSTA (ดัชนีตั้งแต่ -๑ ขึ้นไป) โดยปราศจากปัจจัยเสี่ยงอื่นๆ ต่อโรคกระดูกพรุน

ในปีพ.ศ. ๒๕๕๑ มลนิธิโรคกระดูกพรุนแห่งประเทศไทย ได้กำหนดข้อแนะนำในการส่งตรวจวัดความหนาแน่นของกระดูกเพิ่มเติมไว้ดังนี้

๑. ในผู้หญิงอายุตั้งแต่ ๖๕ ปีขึ้นไป และในผู้ชายอายุตั้งแต่ ๗๐ ปีขึ้นไป

๒. มีปัจจัยเสี่ยงอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

๒.๑ หมดประจำเดือนก่อนอายุ ๔๕ ปี ซึ่งหมายรวมถึง ผู้ที่ถูกตัดรังไข่ทั้ง ๒ ข้างก่อนหมดประจำเดือน

๒.๒ มีภาวะขาดฮอร์โมน Estrogen ก่อนเข้าสู่วัยหมดประจำเดือน

๒.๓ รับประทานกลูโคคอร์ติคอยด์ เป็นระยะเวลานาน (Prednisolone ๕ mg. ต่อวันขึ้นไป นานกว่า ๓ เดือน)

๒.๔ มีประวัติมารดาหรือพี่สาวกระดูกสะโพกหัก

๒.๕ ผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนที่มีดัชนีมวลกายน้อยกว่า ๑๙ กิโลกรัมต่อตารางเมตร

๓. ตรวจพบภาวะกระดูกบาง หรือ กระดูกสันหลังผิดรูปจากการถ่ายภาพรังสีเอกซ์

๔. มีประวัติกระดูกหัก จากการกระแทกที่ไม่รุนแรง ที่กระดูกสะโพก กระดูกสันหลัง และหรือ กระดูกปลายแขน

๕. ส่วนสูงลดลง หรือมีหลังค่อม

๖. ผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน ที่อยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง จากการประเมินด้วย OSTA หรือ KKOS score หรือ Nomogram โดยใช้อายุ น้ำหนัก และ QUS ที่มีโอกาสเสี่ยงของการเกิดโรคกระดูกพรุน ตั้งแต่ ๐.๓ ขึ้นไป

นอกจากนี้ยังได้กำหนดข้อควรหลีกเลี่ยงในการส่งตรวจวัดความหนาแน่นของกระดูกได้แก่

๑. เด็กหรือวัยรุ่นที่สุขภาพไม่แข็งแรง
๒. ผู้หญิงวัยก่อนหมดประจำเดือนที่สุขภาพแข็งแรง
๓. ผู้ชายอายุน้อยกว่า ๗๐ ปี ที่สุขภาพแข็งแรง
๔. ผู้หญิงที่กำลังตั้งครรภ์
๕. ได้รับสารทึบรังสีในการตรวจระบบทางเดินอาหาร หรือ ได้รับการตรวจทางเวชศาสตร์ นิวเคลียร์ ควรเว้นระยะห่างอย่างน้อย ๗๒ ชั่วโมง และในกรณีที่ได้รับ gallium ควรเว้นระยะห่างอย่างน้อย ๗ วัน

ดัชนีความเสี่ยงทางคลินิก ที่นำมาใช้บ่อยในประเทศไทยที่ควรรู้ คือ

๑. Osteoporosis Self-assessment Tool for Asians (OSTA) : OSTA เป็นเครื่องมือที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ตรวจผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนชาวเอเชีย จาก ๘ ประเทศ ได้แก่ ประเทศจีน ไต้หวัน ฮองกง เกาหลี มาเลเซีย สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ และไทย โดยใช้การคิดคะแนน ประกอบด้วย ๒ ปัจจัย ได้แก่ อายุและน้ำหนัก โดยอายุใช้หน่วยเป็นปี น้ำหนักตัวใช้หน่วยเป็นกิโลกรัม โดยสูตรในการคำนวณ OSTA เท่ากับ ๐.๒ คูณ (น้ำหนัก-อายุ) โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณให้ตัดจุดทศนิยมออก การแปลผลของ OSTA โดยดูจากคะแนนถ้าคะแนนรวมมากกว่า -๑ คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงต่ำ ถ้าคะแนนรวมอยู่ระหว่าง -๑ ถึง -๔ คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงปานกลางต่อการเกิดโรคกระดูกพรุน และคะแนนรวมน้อยกว่า -๔ คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุน (ตามตารางที่ ๒-๓)

อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)										
	๔๐-๔๕	๔๕-๕๐	๕๐-๕๕	๕๕-๕๙	๖๐-๖๕	๖๕-๖๙	๗๐-๗๕	๗๕-๗๙	๘๐-๘๕	๘๕-๘๙	๙๐-๙๕
๔๐-๔๕											
๔๕-๔๙											
๕๐-๕๔											
๕๕-๕๙								ความเสี่ยงต่ำ			
๖๐-๖๔											
๖๕-๖๙											
๗๐-๗๔					ความเสี่ยงปาน						
๗๕-๗๙											
๘๐-๘๔											
๘๕-๘๙											
๙๐-๙๔											
๙๕-๙๙											

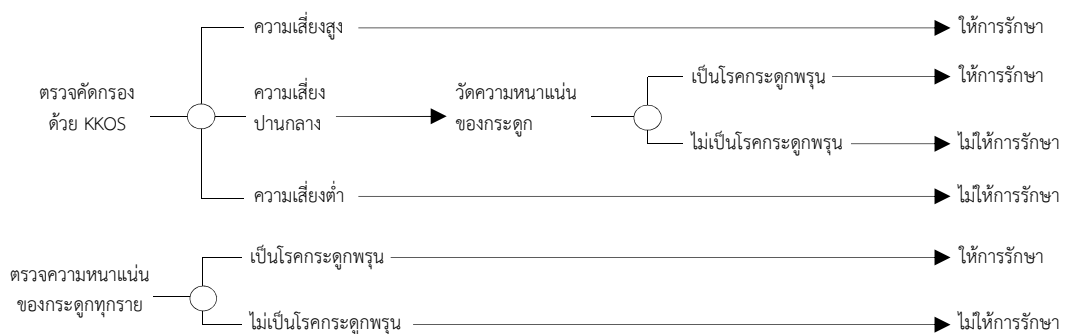
ตารางที่ ๒-๓ โอกาสเสี่ยงของการเกิดโรคกระดูกพรุนจากการคำนวณโดย OSTA

๒. Khon Kaen Osteoporosis Study (KKOS) score เป็นการคิดคะแนนที่ประกอบด้วย ๒ ปัจจัย ได้แก่ อายุและน้ำหนัก โดยอายุใช้หน่วยนับเป็นปี น้ำหนักตัวใช้หน่วยเป็นกิโลกรัม แล้วมาคูณค่าคะแนนจากตาราง KKOS (ตามตารางที่ ๒-๔) โดยนำคะแนนที่ได้จากอายุและ

น้ำหนักมารวมกัน การแปลผลให้ดูว่าค่าคะแนนรวมมากกว่า -๑ คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงต่ำต่อการเกิดโรคกระดูกพรุน และค่าคะแนนรวมน้อยกว่า หรือ เท่ากับ -๑ คะแนน จะถูกจัดเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุน (ตามรูปที่ ๒-๘)

อายุ (ปี)	คะแนน	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	คะแนน
< ๔๕	+๗.๕	< ๓๐	-๑๔
๔๕-๔๙	+๖.๐	๓๐-๓๔	-๑๒
๕๐-๕๔	+๔.๕	๓๕-๓๙	-๑๐
๕๕-๕๙	+๓.๐	๔๐-๔๔	-๘
๖๐-๖๔	+๑.๕	๔๕-๔๙	-๖
๖๕-๖๙	๐	๕๐-๕๔	-๔
๗๐-๗๔	-๑.๕	๕๕-๕๙	-๒
๗๕-๗๙	-๓.๐	๖๐-๖๔	๐
๘๐-๘๔	-๔.๕	๖๕-๖๙	+๒
๘๕-๘๙	-๖.๐	๗๐-๗๔	+๔
> ๙๐	-๗.๕	๗๕-๗๙	+๖
		๘๐-๘๔	+๘
		๘๕-๘๙	+๑๐
		> ๙๐	+๑๒

ตารางที่ ๒-๔ การคิดคะแนนของKhon Khen Osteoporosis Study (KKOS) score



รูปที่ ๒-๘ เปรียบเทียบแนวทางการตรวจคัดกรองด้วยKKOS กับการตรวจความหนาแน่นกระดูกทุกราย

๓. โนมแกรม ในปี พ.ศ. ๒๕๕๐ ฉัตรเลิศ พงษ์ไชยกุล และคณะ ได้พัฒนาการทำนายโอกาสเสี่ยงของการเกิดโรคกระดูกพรุนขึ้น โดยพัฒนาจากการใช้อายุ น้ำหนักและผลตรวจความหนาแน่นของกระดูกสันหลัง จากเครื่องตรวจคลื่นความถี่สูง (ตารางที่ ๒-๕) โดยดูจากผู้หญิงไทยวัยหมดประจำเดือนจำนวน ๓๐๐ ราย

วิธีการคำนวณโนโมแกรม

ขั้นตอนที่ ๑ ลากเส้นจากแกนอายุ (Age) ขึ้นไปยังแกนคะแนน (Points)

ขั้นตอนที่ ๒ ลากเส้นจากแกนน้ำหนัก (Weight) ขึ้นไปยังแกนคะแนน (Points)

ขั้นตอนที่ ๓ ลากเส้นจากแกน QUS T-score ขึ้นไปยังแกนคะแนน (Points)

ขั้นตอนที่ ๔ นำทั้ง ๓ คะแนนมารวมกัน (Total Points)

ขั้นตอนที่ ๕ ลากเส้นจากแกนคะแนนรวมลงมายังแกนความเสี่ยงของโรคกระดูกพรุน (Risk of Osteoporosis)

การแปลผล

ในกรณีที่โอกาสเสี่ยงของการเกิดโรคกระดูกพรุนตั้งแต่ ๐.๓ ขึ้นไป จัดเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงในการเกิดโรคกระดูกพรุน และควรส่งตรวจความหนาแน่นกระดูกโดย DXA อีกครั้ง

น้ำหนัก (กิโลกรัม)	อายุ (ปี)	QUS T-score				
		-๔	-๓	-๒	-๑	๐
๕๐	๕๐	๐.๔๙	๐.๓๓	๐.๑๐	๐.๑๒	๐.๐๗
	๕๕	๐.๕๙	๐.๔๓	๐.๒๘	๐.๑๗	๐.๑๐
	๖๐	๐.๖๘	๐.๕๓	๐.๓๗	๐.๒๓	๐.๑๔
	๖๕	๐.๗๗	๐.๖๓	๐.๔๗	๐.๓๒	๐.๑๙
	๗๐	๐.๘๓	๐.๗๒	๐.๕๗	๐.๔๑	๐.๒๗
	๗๕	๐.๘๘	๐.๗๙	๐.๖๗	๐.๕๑	๐.๓๕
	๘๐	๐.๙๒	๐.๘๕	๐.๗๕	๐.๖๑	๐.๔๕
	๘๕	๐.๙๔	๐.๙๐	๐.๘๒	๐.๗๐	๐.๕๕
๕๐	๕๐	๐.๒๘	๐.๑๗	๐.๑๐	๐.๐๕	๐.๐๓
	๕๕	๐.๓๗	๐.๒๔	๐.๑๔	๐.๐๘	๐.๐๔
	๖๐	๐.๔๗	๐.๓๒	๐.๒๐	๐.๑๑	๐.๐๖
	๖๕	๐.๕๗	๐.๔๑	๐.๒๗	๐.๑๖	๐.๐๙
	๗๐	๐.๖๗	๐.๕๑	๐.๓๖	๐.๒๒	๐.๑๓
	๗๕	๐.๗๕	๐.๖๒	๐.๔๕	๐.๒๐	๐.๑๘
	๘๐	๐.๘๒	๐.๗๑	๐.๕๖	๐.๔๐	๐.๒๕
	๘๕	๐.๘๗	๐.๗๘	๐.๖๕	๐.๕๐	๐.๓๔
๖๐	๕๐	๐.๑๔	๐.๐๘	๐.๐๔	๐.๐๒	๐.๐๑
	๕๕	๐.๒๐	๐.๑๑	๐.๐๖	๐.๐๓	๐.๐๒
	๖๐	๐.๒๗	๐.๑๖	๐.๐๙	๐.๐๕	๐.๐๓
	๖๕	๐.๓๖	๐.๒๓	๐.๑๓	๐.๐๗	๐.๐๔
	๗๐	๐.๔๖	๐.๓๐	๐.๑๙	๐.๑๑	๐.๐๖
	๗๕	๐.๕๖	๐.๔๐	๐.๒๖	๐.๑๕	๐.๐๙
	๘๐	๐.๖๖	๐.๕๐	๐.๓๔	๐.๒๑	๐.๑๒
	๘๕	๐.๗๔	๐.๖๐	๐.๔๔	๐.๒๙	๐.๑๗

หมายเหตุ: โอกาสเสี่ยงตั้งแต่ ๐.๐๓ ขึ้นไปจัดเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงสูงในการเกิดโรคกระดูกพรุน

ตารางที่ ๒-๕ โอกาสเสี่ยงของการเกิดโรคกระดูกพรุนจากการประเมินโดยใช้อายุ น้ำหนัก และผลตรวจความหนาแน่นของกระดูกสันหลังด้วยเครื่องตรวจคลื่นเสียงความถี่สูง (QUS T-score) ในผู้หญิงไทย

การรักษาโรคกระดูกพรุน: โรคกระดูกพรุนเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่มีแนวโน้มสูงขึ้นในทุกภูมิภาคของโลกรวมทั้งประเทศไทย หากผู้ป่วยไม่ได้รับการตรวจวินิจฉัย และดูแลรักษาอย่างถูกต้อง และต่อเนื่องแล้ว จะทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสเกิดกระดูกหักได้ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่กระดูกสะโพก และกระดูกสันหลัง ซึ่งอาจทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิต เกิดภาวะทุพพลภาพ ไม่สามารถกลับไปดำรงชีวิตได้อย่าง

ปกติ ผู้ป่วยจะสูญเสียคุณภาพชีวิตและเป็นภาระในการดูแลของครอบครัว ดังนั้นในผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคกระดูกพรุน จำเป็นต้องได้รับการรักษาทั้งนี้เนื่องจากเหตุผลที่สำคัญ ดังนี้

๑. ผู้ป่วยที่เป็นโรคกระดูกพรุนจะยังคงมีการลดลงของความหนาแน่นของกระดูกตามอายุที่เพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้กระดูกมีความเปราะบางมากยิ่งขึ้น

๒. ผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนที่เกิดกระดูกหักจะมีอัตราตายเพิ่มขึ้น เกิดภาวะทุพพลภาพ คุณภาพชีวิตลดลง

๓. ในปัจจุบันมีการพัฒนายาที่มีประสิทธิภาพดีมากในการรักษาโรคกระดูกพรุน สามารถลดการสลายกระดูกหรือกระตุ้นการสร้างกระดูก เพิ่มความหนาแน่นของกระดูก และลดอัตราการเกิดกระดูกหักได้รวมทั้งสามารถบริหารยาได้สะดวกมากขึ้น

วัตถุประสงค์หลักในการรักษาโรคกระดูกพรุนมีดังนี้

๑. ลดโอกาสหรือความเสี่ยงในการเกิดกระดูกหักที่ตำแหน่งต่างๆของร่างกาย

๒. ลดการสูญเสียหรือเพิ่มความหนาแน่นของกระดูกเพื่อให้กระดูกแข็งแรง

๓. ลดอาการปวดจากการเกิดกระดูกหัก หรือลดการเกิดกระดูกผิดรูป

๔. ส่งเสริมการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆของร่างกายให้เป็นไปตามปกติ

๕. ลดภาระการพึ่งพาผู้อื่น และเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย

ผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนทุกรายควรได้รับการประเมินด้วยคือ

๑. การซักประวัติ อาการต่างๆ ซึ่งอาจนำไปสู่สาเหตุของโรคกระดูกพรุน และประเมินปัจจัยเสี่ยงที่อาจทำให้กระดูกหัก เช่น การยีน การทรงตัว เป็นต้น

๒. การตรวจร่างกาย การวัดส่วนสูง ชั่งน้ำหนัก การทรงตัว การเดิน ลักษณะของกระดูกสันหลัง

๓. การประเมินความรุนแรงของโรคกระดูกพรุน ได้แก่ การตรวจความหนาแน่นกระดูก การตรวจภาพรังสีเอกซ์บริเวณกระดูกสันหลังส่วนอก และเอว

๔. การตรวจทางห้องปฏิบัติการ ทั้งการตรวจพื้นฐานและการตรวจในกรณีที่สูงสงสัยว่าเป็นโรคกระดูกพรุนชนิดทุติยภูมิ

การรักษาผู้ป่วยโรคกระดูกพรุน สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

๑. การรักษาโดยไม่ใช้ยา (Non-pharmacologic Treatment) สามารถนำมาใช้ได้ ในผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนทุกราย หรือมีความเสี่ยงที่จะเกิดโรคกระดูกพรุน ซึ่งประกอบด้วย

๑.๑ การบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูง เช่น นมหรือผลิตภัณฑ์จากนม ปลาตัวเล็ก ตัวน้อยที่รับประทานพร้อมกระดูก กุ้งฝอย งา และผักใบเขียว เป็นต้น การบริโภคแคลเซียมที่เพียงพอมีความสำคัญอย่างมากในการรักษาโรคกระดูกพรุน ทั้งนี้เนื่องจากการขาดแคลเซียมหรือได้รับแคลเซียมไม่เพียงพอจะทำให้การรักษาโรคกระดูกพรุนด้วยยาไม่ได้ผล สำหรับคนไทยควรอยู่ระหว่าง ๘๐๐-๑,๒๐๐ มิลลิกรัมต่อวันในกรณีที่ผู้ป่วยได้รับปริมาณแคลเซียมจากอาหารไม่เพียงพอ ควรพิจารณาให้ยาเม็ดแคลเซียมเสริมร่วมด้วย

๑.๒ การได้รับวิตามินดีที่เพียงพอ เนื่องจากการขาดวิตามินดี เป็นปัจจัยเสี่ยงอย่างหนึ่งของการเกิดโรคกระดูกพรุน โดยวิตามินส่วนใหญ่ (ร้อยละ ๙๐) ได้รับจากแสงแดด และ ส่วนน้อยประมาณร้อยละ ๑๐ ได้จากอาหาร โดยทั่วไปควรแนะนำผู้ป่วยให้สัมผัสแสงแดดประมาณวันละ ๑๐-๑๕ นาที หรือ บริโภคอาหารที่มีวิตามินดีสูง เช่น ปลาแซลมอน ปลาทูน่า ปลาแมคเคอเรล ไข่แดง นม

เนย จะช่วยป้องกัน และรักษาโรคกระดูกพรุนได้ สำหรับปริมาณวิตามินดีที่ควรได้รับในแต่ละวัน ขึ้นอยู่กับอายุ โดยในผู้ที่อายุต่ำกว่า ๕๐ ปี ควรได้รับวิตามินดีวันละ ๔๐๐-๕๐๐ IU ต่อวัน และผู้ที่อายุ ตั้งแต่ ๕๐ ปีขึ้นไป ควรได้รับวันละ ๘๐๐-๑,๐๐๐ IU ต่อวัน นอกจากนี้ปริมาณวิตามินดีในเลือด [๒๕ (OH)D] ของผู้ป่วยเป็นอีกปัจจัยในการพิจารณาการให้วิตามินดีเสริมอีกด้วย โดยในผู้ป่วยที่มีระดับต่ำกว่า ๓๐ นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร (๗๕ นาโนโมลต่อลิตร) ควรได้รับวิตามินดีเสริม อย่างไรก็ตามในกรณีที่ไม่สามารถเจาะเลือดวัดระดับ [๒๕(OH)D] ได้ ให้พิจารณาเสริมวิตามินดีในผู้ป่วยที่สงสัยว่าน่าจะมีภาวะขาดหรือพร่องวิตามินดี และต้องระมัดระวังการใช้วิตามินดีในรูปแบบที่ออกฤทธิ์ทั้งนี้เนื่องจากมีขนาดวิตามินดีค่อนข้างสูงอาจทำให้เกิดภาวะพิษจากวิตามินดี (Vitamin D Intoxication) ได้

๑.๓ ลดพฤติกรรมและปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ที่ส่งผลต่อการเกิดกระดูกพรุน ได้แก่ การงดสูบบุหรี่ การงดดื่มสุรา จำกัดการดื่มกาแฟโดยไม่ควรดื่มเกิน ๒-๓ แก้วต่อวัน การบริโภคอาหารโปรตีนในปริมาณที่เหมาะสม เนื่องจากการรับประทานอาหารโปรตีนโดยเฉพาะจากเนื้อสัตว์มากเกินไปหรือน้อยเกินไป จะส่งผลเสียต่อกระดูก รวมทั้งหลีกเลี่ยงการรับประทานยา glucocorticoid เป็นระยะเวลานาน เป็นต้น

๑.๔ การออกกำลังกาย ควรแนะนำให้ผู้ป่วยออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และชนิดของการออกกำลังกาย ควรเป็นชนิดที่มีการแบกรับน้ำหนัก (Weight Bearing Exercise) จากการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ จะสามารถเพิ่มความหนาแน่นของกระดูก เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและลดการเกิดกระดูกหักได้ นอกจากนี้การออกกำลังกายเพื่อความสมดุลของร่างกาย (Balance Exercise) เช่น รำมวยจีน จะทำให้การทรงตัวดีขึ้น ช่วยลดการหกล้ม

๑.๕ การรักษาสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคกระดูกพรุน เช่น การหยุดยา Steroid การผ่าตัดต่อมพาราไทรอยด์ (Parathyroidectomy) ในผู้ป่วยที่มีภาวะฮอร์โมนพาราไทรอยด์สูงชนิดปฐมภูมิ (Primary Hyperparathyroidism) ซึ่งการรักษาที่สาเหตุจะเพิ่มความหนาแน่นของกระดูกเพิ่มขึ้นหรือกลับมาปกติและลดการเกิดกระดูกหักได้

๑.๖ การป้องกันการหกล้ม โดยการปรับหรือลดปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดการหกล้มได้ง่าย เช่น การเก็บของให้เป็นระเบียบ ระวังพื้นลื่น การใช้แผ่นยางรองเพื่อป้องกันพื้นลื่น เลือกใช้พรมที่เหมาะสม มีแสงสว่างที่เพียงพอในเวลากลางคืน เลือกใช้รองเท้าที่เหมาะสม ผู้ที่มีปัญหาเรื่องสายตา ควรได้รับการแก้ไขโดยจักษุแพทย์และในผู้ที่มีการทรงตัวไม่ดีควรมีไม้เท้าหรือราวช่วยการทรงตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องน้ำ เป็นต้น

๒. การรักษาโดยใช้ยา (Pharmacologic Treatment) จะต้องทำควบคู่กับการรักษาโดยไม่ใช้ยาเสมอ ปัจจุบันมียาที่ใช้ในการรักษาโรคกระดูกพรุนมากมาย (ตารางที่ ๒-๖) ได้แก่

๒.๑ แคลเซียมและวิตามินดี

๒.๒ ยาลดการสลายกระดูก ได้แก่ ฮอร์โมนทดแทน ยาในกลุ่ม Bisphosphonates ประกอบด้วย Alendronate, Risedronate, Ibandronate และ Zoledronic Acid, Selective Estrogen Receptor Modulators (SERM) ได้แก่ Raloxifene และ Calcitonin

๒.๓ ยาเพิ่มการสร้างกระดูก ได้แก่ ฮอร์โมนพาราไทรอยด์

๒.๔ ยาลดการสลายกระดูกและเพิ่มการสร้างกระดูก (Dual Mode) ได้แก่ Strontium Ranelate

๒.๕ ยาอื่นๆ ได้แก่ วิตามินเค ๒ ฟลูออไรด์ ฮอร์โมนแอนโดเจน

๒.๖ ยาใหม่ ได้แก่

๒.๖.๑ ยาออกฤทธิ์ยับยั้ง Receptor Activator of Nuclear Factor-kappaB Ligand (RANKL Inhibitors) ได้แก่ Denosumab หรือการรักษาด้วย Osteoprotegerin (OPG)

๒.๖.๒ ยา Cathepsin K Inhibitor ได้แก่ Balicatib, Odanacatib

๒.๖.๓ ยาในกลุ่มต้าน Alpha (V) Beta (๓) Integrin ($\alpha_v \beta_3$ integrin Antagonist)

๒.๖.๔ ยาในกลุ่ม Selective Androgen Receptor Modulators (SARMs)

๒.๖.๕ ยาที่ออกฤทธิ์ต่อกลไก Canonical Wnt signaling ได้แก่ ยาที่ออกฤทธิ์ยับยั้ง Dickkopf ๑ (anti-Dkk๑) ยาที่ออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ Glycogen Synthase Kinase ๓ (GSK-๓) ยาที่ออกฤทธิ์ยับยั้ง Sclerostin (Anti-sclerostin)

๒.๖.๖ ยาเลียนแบบฮอร์โมนพาราไทรอยด์ และยาที่ออกฤทธิ์ที่ตัวรับแคลเซียม

ยา	ขนาดที่ใช้	ข้อบ่งใช้
Alendronate หรือ Alendronate/Cholecalciferol	- ๑๐ มิลลิกรัม รับประทานวันละ ๑ ครั้ง หรือ ๗๐ มิลลิกรัม รับประทานสัปดาห์ละ ๑ ครั้ง - ๕ มิลลิกรัม รับประทานวันละ ๑ ครั้ง หรือ ๓๕ มิลลิกรัม รับประทานสัปดาห์ละ ๑ ครั้ง - ๕ หรือ ๑๐ มิลลิกรัม รับประทานวันละ ๑ ครั้ง	- ใช้รักษาโรคกระดูกพรุนในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนและผู้ชาย - ใช้ป้องกันโรคกระดูกพรุนในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน - ใช้รักษาโรคกระดูกพรุนจากกลูโคคอร์ติคอยด์
Risedronate	- ๕ มิลลิกรัม รับประทานวันละ ๑ ครั้ง หรือ ๓๕ มิลลิกรัม รับประทานสัปดาห์ละ ๑ ครั้ง - ๕ มิลลิกรัม รับประทานวันละ ๑ ครั้ง	- ใช้ป้องกันและรักษาโรคกระดูกพรุนในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน และใช้รักษาโรคกระดูกพรุนในผู้ชาย - ใช้ป้องกันและรักษาโรคกระดูกพรุนจากกลูโคคอร์ติคอยด์
Ibandronate	- ๒.๕ มิลลิกรัม รับประทานวันละ ๑ ครั้ง หรือ ๑๕๐ มิลลิกรัม รับประทานเดือนละ ๑ ครั้ง หรือ ๓ มิลลิกรัม ฉีดเข้าหลอดเลือดดำ (๑๕-๓๐ วินาที) ทุก ๓ เดือน - ๒.๕ มิลลิกรัม รับประทานวันละ ๑ ครั้ง หรือ ๑๕๐ มิลลิกรัม รับประทานเดือนละ ๑ ครั้ง	- ใช้รักษาโรคกระดูกพรุนในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน - ใช้ป้องกันโรคกระดูกพรุนในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน
Zoledronic acid	- ๕ มิลลิกรัม ฉีดเข้าหลอดเลือดดำซ้ำๆ (ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที) ปีละ ๑ ครั้ง	- ใช้รักษาโรคกระดูกพรุนในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนและผู้ชาย - ใช้ป้องกันและรักษาโรคกระดูกพรุนจากกลูโคคอร์ติคอยด์
Raloxifene	- ๖๐ มิลลิกรัม รับประทานวันละ ๑ ครั้ง	- ใช้ป้องกันและรักษาโรคกระดูกพรุนในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน
Calcitonin	- ๒๐๐ IU พ่นทางจมูก วันละ ๑ ครั้ง	- ใช้รักษาโรคกระดูกพรุนในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน
Strontium Renelate	- ๑ ซอง (๒ กรัม) ละลายในน้ำเปล่า ๑ แก้ว รับประทานก่อนนอนวันละ ๑ ครั้ง	- ใช้รักษาโรคกระดูกพรุนในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน
Teriparatide	- ๒๐ μ g ฉีดเข้าเนื้อเยื่อใต้ผิวหนังวันละ ๑ ครั้ง	- ใช้รักษาโรคกระดูกพรุนชนิดรุนแรง

ตารางที่ ๒-๖ ยาที่ได้รับการรับรองให้รักษาโรคกระดูกพรุน ขนาดของยา และข้อ

บ่งชี้

การรักษาภาวะแทรกซ้อนของโรคกระดูกพรุน: การรักษาภาวะแทรกซ้อนของโรคกระดูกพรุนประกอบด้วย

๑. การบรรเทาอาการปวดในผู้ป่วยที่เกิดกระดูกหัก ได้แก่ การให้ยาลดปวด เช่น Acetaminophen, Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs (NSAIDs) ยาคลายกล้ามเนื้อ หรือยาในกลุ่มยาต้านซึมเศร้า (Tricyclic Antidepressant) ซึ่งโดยทั่วไปอาการปวดมักจะทุเลาลงและหายไปภายในเวลา ๓-๖ เดือน สำหรับในผู้ป่วยที่มีอาการปวดรุนแรงมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายหลังเกิดกระดูกสันหลังหักใหม่ๆ การทำให้การรักษาด้วย Calcitonin ในระยะเวลา ๒-๓ เดือน จะช่วยลดอาการปวดได้

๒. การรักษาทางออร์โธปิดิกส์และเวชศาสตร์ฟื้นฟู ได้แก่

- การผ่าตัดใช้เหล็กยึดกระดูก (Internal Fixation)
- การผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพก (Hip Arthroplasty)
- การใส่เฝือกในกรณีกระดูกปลายแขนหัก

- การใส่เสื้อเกราะเพื่อพยุงกระดูกสันหลัง ป้องกันการโค้งของกระดูกสันหลังและลดแรงกระแทกต่อกระดูกสันหลัง อย่างไรก็ตาม ควรเลือกใช้ชนิดที่มีน้ำหนักเบาและไม่ควรใช้ติดต่อกันนานเกิน ๓ เดือน เนื่องจากอาจทำให้เกิดแผลกดทับบริเวณ ผิวนั่งทำให้กล้ามเนื้อหลังลีบจากการไม่ได้ใช้งาน และอาจทำให้ช่องอกขยายตัวไม่เต็มที่

๓. การรักษากระดูกสันหลังยุบ (Vertebral Compression Fracture) ด้วยเทคนิค

พิเศษ(Minimal Invasive Technique) ได้แก่ Percutaneous Vertebroplasty และ Kyphoplasty

หลักและข้อพิจารณาในการรักษาโรคกระดูกพรุน: เนื่องจากการรักษาโรคกระดูกพรุนต้องให้การรักษาระยะเวลานาน ค่าใช้จ่ายในการรักษาค่อนข้างสูง การรักษาอาจส่งผลให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์หลายประการ และต้องติดตามการรักษาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ในการตัดสินใจให้การรักษาผู้ป่วยแต่ละรายควรมีหลักและข้อพิจารณาเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้ป่วย ซึ่งมีหลายแบบ เช่น ของ National Osteoporosis Foundation (NOF), North American Menopause Society (NAMS), National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) เป็นต้นซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกแนวทางการรักษาไว้ ๒ แนวทาง ให้เพื่อพิจารณาดังนี้

๑. แนวทางการรักษาของกรมการแพทย์กระทรวงสาธารณสุขพ.ศ.๒๕๔๘ เพื่อเป็นแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับกระดูกพรุนโดยมีข้อบ่งชี้ในการเริ่มต้นรักษา ดังนี้

๑.๑ ข้อบ่งชี้สัมบูรณ์ (Absolute Indication) ประกอบด้วย ผู้ที่มีความหนาแน่นของกระดูกคอสะโพกหรือกระดูกสันหลังส่วนเอวต่ำกว่า -๒.๕ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเมื่อเปรียบเทียบกับวัยสาว (T-score < -๒.๕) จากการตรวจด้วยเครื่อง DXA และ/หรือเคยมีกระดูกหักจากความเปราะบาง (Fragility Fracture) หรือจากการกระแทกที่ไม่รุนแรง (Low Trauma Fracture) ที่ตำแหน่งสำคัญได้แก่กระดูกสะโพกและกระดูกสันหลัง

๑.๒ ข้อบ่งชี้สัมพัทธ์ (Relative Indication) ควรให้การรักษาถ้ามีปัจจัยดังต่อไปนี้ตั้งแต่ ๒ ปัจจัยขึ้นไป

๑.๒.๑ ผู้ที่มีความหนาแน่นของกระดูกในส่วนอื่นๆ นอกเหนือจากส่วนคอสะโพกและกระดูกสันหลังต่ำกว่า -๒.๕ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเมื่อเปรียบเทียบกับวัยหนุ่มสาว (T-score < -๒.๕)

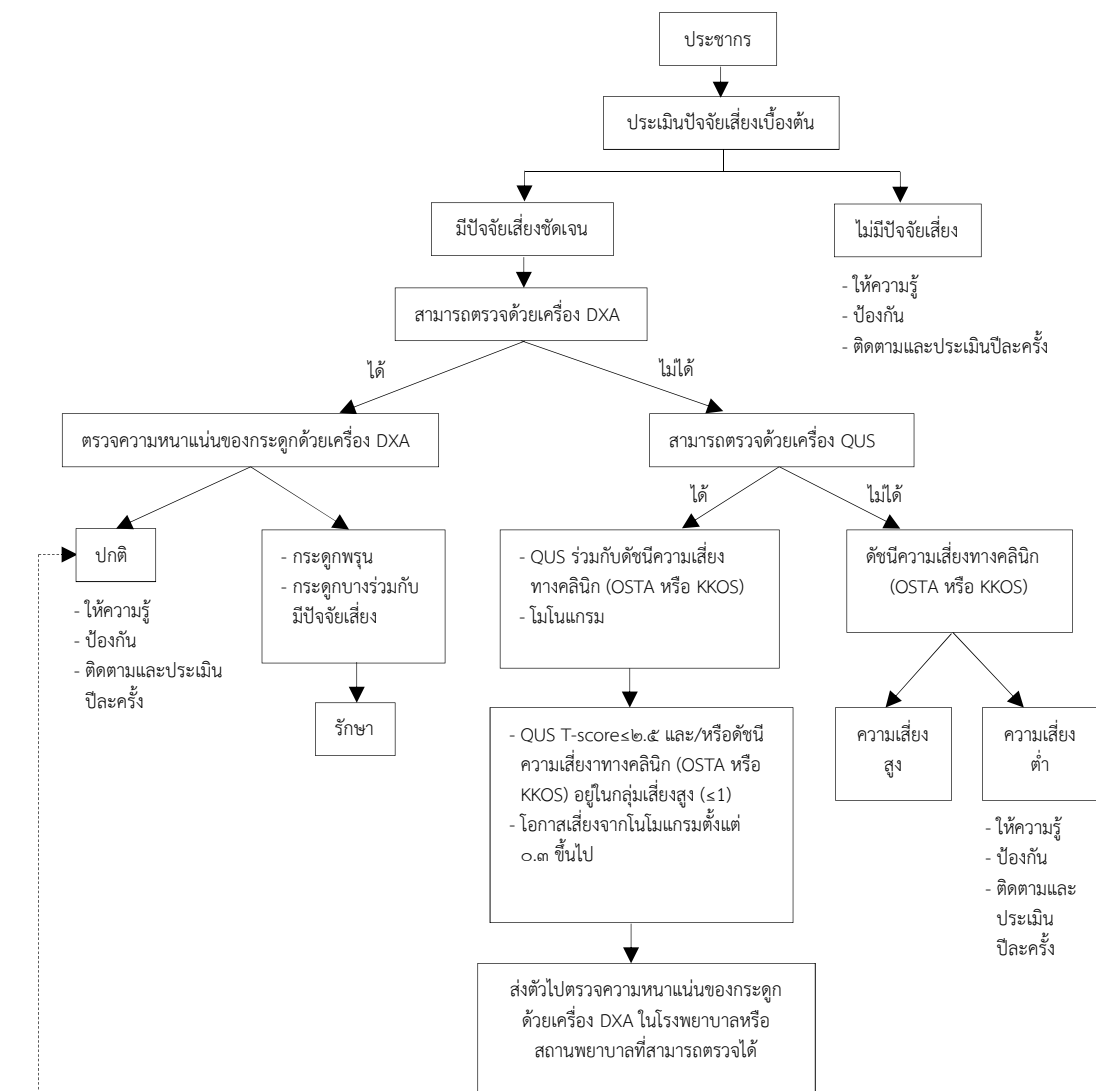
๑.๒.๒ ผู้ที่เคยมีกระดูกหักเนื่องจากความเปราะบางในส่วนอื่นๆ นอกเหนือจากกระดูกสะโพกและกระดูกสันหลัง

๑.๒.๓ อายุเกินกว่า ๖๕ ปี

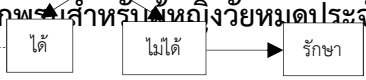
๑.๒.๔ ผู้ที่มีการสูญเสียมวลกระดูกอย่างรวดเร็ว (Fast Bone Loser) โดยสูญเสียในอัตราเร็วกว่าร้อยละ ๓ ต่อปี ภายใต้งีออนโซวาเครื่องตรวจ DXA มีความคลาดเคลื่อน (Precision Error หรือ Coefficient of Variation) ไม่เกินร้อยละ ๑

๑.๒.๕ ผู้ที่มีความเสี่ยงสูงต่อกระดูกหักจากความเปราะบาง ได้แก่ มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกพรุนและปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้ม

๒. แนวทางใหม่ในการดูแลรักษาโรคกระดูกพรุนสำหรับประเทศไทย โดย อ. ฉัตรเลิศพงษ์ไชยกูล โดยการประยุกต์วิธีการต่างๆรวมทั้งการประเมินแบบต่างๆให้มีความเหมาะสมกับประชากรไทย (รูปที่ ๒-๙) ดังนี้



รูปที่ ๒-๙ แนวทางใหม่ในการรักษาโรคกระดูกพรุนสำหรับหญิงวัยหมดประจำเดือน



๒.๑ ประเมินปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคกระดูกพรุนหรือกระดูกหัก

- ในกรณีที่ไม่มีปัจจัยเสี่ยงใดๆ ควรให้ความรู้เกี่ยวกับโรคกระดูกพรุน การป้องกันการเกิดโรคและทำการประเมินซ้ำทุก ๑ ปี

- ในกรณีที่มีปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคอย่างชัดเจนตั้งแต่ ๑ ปัจจัยขึ้นไป ให้พิจารณาส่งตรวจความหนาแน่นของกระดูกด้วย DXA ถ้าสามารถส่งตรวจได้ โดยแนะนำส่งตรวจที่กระดูกสะโพกและกระดูกสันหลังส่วนเอว ถ้าผลตรวจความหนาแน่นของกระดูกเป็นโรคกระดูกพรุน (T-score \leq -๒.๕) หรือกระดูกบาง (T-score ระหว่าง -๑ ถึง -๒.๕) ร่วมกับมีปัจจัยเสี่ยงของกระดูกหักหลายปัจจัย ให้พิจารณาให้การรักษา ส่วนผู้ที่มีผลตรวจความหนาแน่นของกระดูกปกติ (T-score \geq -๑) ควรให้ความรู้เกี่ยวกับโรคกระดูกพรุน การป้องกันการเกิดโรคและทำการประเมินซ้ำทุก ๑ ปี สำหรับการตรวจความหนาแน่นของกระดูกซ้ำหรือไม่นั้น ให้พิจารณาตามข้อบ่งชี้และความเหมาะสมในผู้ป่วยแต่ละราย

สำหรับปัจจัยเสี่ยง เมื่ออิงตามการศึกษาในชาวไทยและชนชาวเอเชีย พบว่าปัจจัยเสี่ยงทางคลินิก ที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคกระดูกพรุนและกระดูกที่สำคัญ ได้แก่

- ผู้หญิงอายุตั้งแต่ ๖๕ ปีขึ้นไป หรือผู้ชายอายุตั้งแต่ ๗๐ ปีขึ้นไป
- มีประวัติกระดูกหักจากการกระแทกที่ไม่รุนแรงที่กระดูกสะโพก กระดูกสันหลัง หรือกระดูกปลายแขน
 - ส่วนสูงลดลงหรือมีหลังค่อม
 - หมดประจำเดือนก่อนอายุ ๔๕ ปี (Early Menopause) ซึ่งหมายรวมถึงผู้ที่ถูกตัดรังไข่ทั้ง ๒ ข้างก่อนหมดประจำเดือน
 - มีภาวะขาดฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen Deficiency) ก่อนเข้าสู่วัยหมดประจำเดือน
 - รับประทานกลูโคคอร์ติคอยด์ เป็นระยะเวลาานาน (Prednisolone ๕ มิลลิกรัมต่อวันหรือเทียบเท่าเป็นระยะเวลาานานกว่า ๓ เดือน)
 - มีภาวะพร่องฮอร์โมนเพศนานกว่า ๖ เดือนก่อนอายุ ๔๐ ปี
 - มีประวัติมารดา พี่สาว หรือน้องสาว กระดูกสะโพกหัก
 - ผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนที่มีดัชนีมวลน้อยกว่า ๑๙ กิโลกรัมต่อตารางเมตร
 - ตรวจพบภาวะกระดูกบาง (Osteopenia) หรือกระดูกสันหลังผิดรูป (Vertebral Deformity)จากการตรวจภาพรังสีเอกซ์
 - หกล้มบ่อย (มากกว่า ๑ ครั้งในระยะ ๑๒ เดือนที่ผ่านมา)
 - ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในบ้านหรือเดินนอกบ้านน้อยกว่า ๓๐ นาทีต่อวัน หรือต้องใช้เครื่องช่วยเดิน
 - มีกิจกรรมออกแรงกายน้อย (Low Physical Activity)
 - บริโภคแคลเซียมต่ำเป็นระยะเวลาานาน
 - สูบบุหรี่เป็นประจำ
 - ดื่มแอลกอฮอล์เกินขนาดประจำ

- มีโรคประจำตัว ได้แก่ ภาวะดูดซึมอาหารปกติ (Malabsorption Syndrome) ภาวะฮอร์โมนพาราไทรอยด์สูงชนิดปฐมภูมิ ข้ออักเสบรูมาตอยด์ กลุ่มอาการคุชชิง โรคตับเรื้อรัง โรคไตเรื้อรัง

- รับประทานยากลุ่มฮอร์โมนไทรอยด์ หรือ ยาต้านการแข็งตัวของเลือดระยะยาว

๒.๒ ในกรณีที่ไม่มีเครื่องตรวจความหนาแน่นของกระดูก (DXA)

แนะนำให้ใช้ผลการตรวจความหนาแน่นของกระดูกสันหลังด้วยเครื่องตรวจคลื่นเสียงความถี่สูง (Quantitative Ultrasound, QUS) โดยให้ใช้ร่วมกับดัชนีความเสี่ยงทางคลินิก ได้แก่ Osteoporosis Self-assessment Tool for Asians (OSRA) หรือ Khon Kaen Osteoporosis Study (KKOS) Score หรือคำนวณความน่าจะเป็นหรือโอกาสเสี่ยงของการเกิดโรคกระดูกพรุนด้วยโนโมแกรม (Nomogram) โดยใช้อายุ น้ำหนัก และผลตรวจความหนาแน่นของกระดูกสันหลังด้วยเครื่องตรวจคลื่นเสียงความถี่สูงในกรณีที่ผลตรวจความหนาแน่นของกระดูกสันหลังต่ำกว่าหรือเท่ากับ -๒.๕ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (T-score ≤ -๒.๕) และผลการคำนวณจาก OSTA หรือ KKOS Score อยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง (≤ -๑) หรือความน่าจะเป็นหรือโอกาสเสี่ยงการเกิดโรคกระดูกพรุนจากการคำนวณด้วยโนโมแกรมมีค่าตั้งแต่ ๐.๓ ขึ้นไปแนะนำให้ส่งผู้ป่วยไปตรวจความหนาแน่นของกระดูกด้วยเครื่อง DXA เพื่อยืนยันการวินิจฉัยและการพิจารณาการรักษาตามผลตรวจความหนาแน่นของกระดูกจากเครื่อง DXA ส่วนในกรณีที่ไม่สามารถส่งผู้ป่วยไปตรวจความหนาแน่นของกระดูกด้วยเครื่อง DXA ได้อาจพิจารณาให้การรักษาผู้ป่วย

๒.๓ ในกรณีที่ไม่มีเครื่องตรวจความหนาแน่นของกระดูกและเครื่องตรวจความถี่สูงแนะนำให้ใช้ดัชนีความเสี่ยงทางคลินิก (OSTA หรือ KKOS score) โดยถ้าผลการคำนวณจาก OSTA หรือ KKOS Score อยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง (≤ -๑) แนะนำให้ส่งผู้ป่วยตรวจความหนาแน่นของกระดูกด้วยเครื่อง DXA เพื่อยืนยันการวินิจฉัยและการพิจารณาการรักษาตามผลตรวจความหนาแน่นของกระดูกจากเครื่อง DXA ส่วนในกรณีที่ไม่สามารถส่งผู้ป่วยไปตรวจความหนาแน่นของกระดูกด้วยเครื่อง DXA ได้อาจพิจารณาให้การรักษาผู้ป่วยสำหรับผู้ป่วยที่มีผลการคำนวณอยู่ในกลุ่มความเสี่ยงต่ำ (≤ -๑) ควรให้ความรู้เกี่ยวกับโรคกระดูกพรุน การป้องกันการเกิดโรค และ ทำการประเมินทุก ๑ ปี

สำหรับแนวทางในการใช้ดัชนีความเสี่ยงทางคลินิกและการประเมินโดยใช้การตรวจคลื่นเสียงความถี่สูงข้างต้น แนะนำให้ใช้เฉพาะในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนเท่านั้น เนื่องจากยังไม่มีการศึกษาในผู้ชายหรือผู้หญิงวัยก่อนหมดประจำเดือน

การป้องกันภาวะแทรกซ้อนของภาวะกระดูกพรุนโดยผ่านจากการเข้าใจการ

ออกแบบเพื่อคนทั้งมวล(Universal Designs)

กระดูกหักเป็นภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญที่สุดของโรคกระดูกพรุน จากข้อมูลทางระบาดวิทยาพบว่าอุบัติการณ์ของกระดูกหักจากโรคกระดูกพรุนในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย และมีอุบัติการณ์เพิ่มขึ้นตามอายุ ซึ่งในสถานการณ์ปัจจุบันที่มีจำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั่วโลกและในประเทศไทย ทำให้อุบัติการณ์ของกระดูกหักจากโรคกระดูกพรุนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน

กระดุกหักจากโรคกระดูกพรุน พบได้หลายตำแหน่งโดยตำแหน่งที่พบบ่อยได้แก่ กระดุกสันหลัง กระดุกสะโพก และกระดูกปลายแขน พบว่าปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ทำให้เกิดกระดูกหักในผู้สูงอายุ คือการหกล้ม ส่วนการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (Universal Designs) ซึ่งเป็นแนวคิดเรื่องการออกแบบสิ่งแวดล้อม การสร้างสถานที่และสิ่งของต่างๆ เพื่อให้ทุกคนที่อยู่ในสังคมสามารถสามารถใช้ประโยชน์จากสิ่งเหล่านั้นได้อย่างเต็มที่และเท่าเทียมกันโดยไม่ต้องมีการออกแบบดัดแปลงพิเศษหรือเฉพาะเจาะจงเพื่อบุคคลกลุ่มหนึ่งกลุ่มใดโดยเฉพาะไม่ว่าบุคคลนั้นจะเป็นหญิงหรือชายใช้ขาเดินหรือใช้รถเข็น ตามองเห็นหรือมองไม่เห็น เด็กหรือผู้ใหญ่ อ่านหนังสือออกหรือไม่ออกก็ตาม ดังนั้น Universal Designs จึงเป็นการออกแบบที่คำนึงถึงการใช้งานการใช้ให้คุ้มค่าสมประโยชน์ การใช้ให้คุ้มค่าประโยชน์ครอบคลุมสำหรับทุกคนโดยเริ่มต้นจากการคิดว่าทำอย่างไรคนประเภทต่างๆจึงจะมีโอกาสมาใช้ได้อย่างเท่าเทียมกันเช่นคนสูงอายุคนป่วยสตรีตั้งครรภ์คนแคระเด็กเล็กที่มากับรถเข็นเด็กคนพิการประเภทต่างๆไม่ว่าตาบอดหูหนวกแขนขาพิการคนพิการทางปัญญาทางจิตคนที่อ่านหนังสือไม่ออก ฯลฯ แต่ถึงแม้บุคคลเหล่านั้นจะมีข้อจำกัดทางร่างกายทางปัญญาทางจิตใจ แต่ก็ยังเป็นบุคคลในสังคม สังคมควรรับผิดชอบดูแลให้สามารถอยู่ในสังคมร่วมกับบุคคลทั่วไปได้อย่างมีความสุขตามอัตภาพของแต่ละคน เช่นการจกให้มีทางลาดขึ้นลงทางเท้า และอาคารสถานที่สาธารณะต่างๆให้กับผู้พิการที่ใช้รถเข็น หรือบล็อกพื้นนำทางเดินสำหรับคนตาบอด ทั้งนี้เพื่อให้พวกเขาสามารถใช้ชีวิตทำกิจกรรมภายนอกบ้านได้โดยสะดวกและปลอดภัย

เนื่องจากคำว่า Universal Designs มีความหมายและรายละเอียดที่กว้างแต่ถ้าจะกล่าวถึงความหมายของ Universal Designs โดยสรุปคือการปรับสภาพแวดล้อมสถานที่และสิ่งของเครื่องใช้เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานได้สำหรับมวลสมาชิกทุกคน ในสังคมเพื่อความสะดวกและปลอดภัยนั่นเอง

องค์ประกอบและหลักการของ Universal Designs: ประกอบด้วย ๗ องค์ประกอบดังนี้

๑. Fairness เสมอภาคใช้งานได้กับทุกคนในสังคมอย่างเท่าเทียมกันไม่มีการแบ่งแยกและเลือกปฏิบัติเช่นการติดตั้งตู้โทรศัพท์สาธารณะสองระดับระดับทั่วสำหรับผู้ใหญ่หรือคนที่นั่งรถเข็นใช้ได้

๒. Flexibility ยืดหยุ่น ใช้งานได้กับผู้ที่ถนัดซ้ายและขวาหรือปรับสภาพความสูงต่ำขึ้นลงได้ตาม ความสูงของผู้ใช้

๓. Simplicity เรียบง่ายและเข้าใจได้ดีเช่นมีภาพหรือคำอธิบายที่เรียบง่ายสำหรับคนทุกประเภท ไม่ว่าจะมีความรู้ระดับไหนอ่านหนังสือออกหรือไม่ อ่านภาษาต่างประเทศได้หรือไม่ หรืออาจใช้รูปภาพเป็นสัญลักษณ์สากลสื่อสารให้เข้าใจได้ง่ายๆ ฯลฯ

๔. Understanding มีข้อมูลพอเพียงมีข้อมูลง่ายสำหรับประกอบการใช้งานเพียงพอ

๕. Safety ทนทานต่อการใช้งานที่ผิดพลาดเช่นมีระบบป้องกันอันตรายหากมีการใช้ผิดพลาดรวมทั้งไม่เสียหายได้โดยง่าย

๖. Energy Conservation พลังงานสะอาดและไม่ต้องออกแรงมาก เช่น ไขที่เปิดก๊อกน้ำแบบยกขึ้น-กดลงแทนการใช้มือขันก๊อกแบบเป็นเกลียว สวิตช์ไฟฟ้าแบบตัวใหญ่ที่กดเบาๆ ก็สามารถทำงานได้แทนสวิตช์เล็กที่ต้องใช้นิ้วมือออกแรงจัดอย่างแรง

๗. Space ขนาดและสถานที่ที่เหมาะสมและใช้งานในเชิงปฏิบัติได้โดยคิดออกแบบเผื่อสำหรับคนร่างกายใหญ่โตคนที่เคลื่อนไหวร่างกายยากเช่นขนาดของห้องน้ำโล่ส้วมใหญ่เพียงพอสำหรับคนที่ร่างกายใหญ่โตคนพิการที่มีรถเข็นคันใหญ่รวมถึงคำนึงถึงคนพิการที่มีรถเข็นคันใหญ่ต้องมีพื้นที่สำหรับหมุนรถกลับไปมาในบริเวณห้องน้ำ

ในช่วงปี ค.ศ.๑๙๙๔ ประเทศญี่ปุ่น ได้เริ่มอนุญาตให้มีกฎหมายอาคารสำหรับผู้พิการและผู้ด้อยโอกาส ออกมาใช้ มีการประยุกต์สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อคนพิการที่จะมาใช้อาคารและเริ่มใช้กับอาคารสาธารณะ เช่น ห้างสรรพสินค้า โรงภาพยนตร์ โรงแรมและสถานที่สำคัญที่เป็นที่ชุมชน และที่สาธารณะ ต่อมาในช่วงปี ค.ศ.๒๐๐๓ กฎหมายนี้ควบคุมรวมถึงอาคารที่เป็นโรงเรียน สำนักงานต่างๆ และอาคารชุดพักอาศัยจนถึงปี ค.ศ.๒๐๐๖ จึงได้มีกฎหมายใหม่สำหรับผู้พิการและผู้ด้อยโอกาสขึ้นมา โดยเพียงแต่บังคับให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆมาใช้ในอาคารเท่านั้น ยังได้รวมถึงขนาดของอุปกรณ์และพื้นที่ที่ใช้งานให้มีมาตรฐาน และเกณฑ์ในการวัดและตรวจสอบได้อย่างแน่นอนอีกด้วย

รูปแบบและตัวอย่าง Universal Designs ในประเทศญี่ปุ่น: อาจแบ่งออกได้เป็น ๕ หัวข้อคือ

๑. การออกแบบภายในที่พักอาศัย
๒. การออกแบบภายนอกที่พักอาศัย และสถานที่บริการสาธารณะต่างๆ
๓. การออกแบบเพื่อความปลอดภัย
๔. การออกแบบเพื่อความเป็นระเบียบเมือง
๕. การออกแบบสัญลักษณ์และองค์ประกอบอื่นๆ

การออกแบบภายในที่พักอาศัย: ลักษณะบ้านพักอาศัยที่ออกแบบมาเพื่อคนพิการ และคนชรา โดยเฉพาะ ในประเทศญี่ปุ่นนั้นจะให้ความสำคัญกับรายละเอียดต่างๆ ที่อยู่ในที่พักอาศัย โดยจะ

เตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันไว้ให้ เช่น บริเวณประตูทางเข้าที่มีขนาดกว้าง ประตูหน้าต่างในส่วนอื่นสามารถปิดได้ง่าย พื้นทางเดินเป็นผิวเรียบไม่มีขั้นให้สะดุด ห้องครัวและเตรียมอาหารมีรูปทรงที่สามารถใช้งานได้สะดวก ห้องน้ำห้องส้วมมีราวจับเพื่อช่วยพยุงตัวรวมถึงการจัดวางแปลนของห้องต่างๆที่สะดวกและเข้าถึงได้ง่ายและรวดเร็ว นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้วนั้นในประเทศญี่ปุ่นยังมีหน่วยงานหนึ่งที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์วิจัยและพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีของเมืองและอาคารซึ่งมีชื่อเรียกว่า Urban & Housing Technology Research Institute (UHTRI) หน่วยงานนี้จะทำการทำหน้าที่วิจัยเทคโนโลยีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับอาคาร และเมืองพร้อมทั้งให้ความรู้แก่คนภายนอกและหน่วยงานเอกชนอื่นๆ ที่จะเข้ามาศึกษาดูงาน โดยในศูนย์วิจัยแห่งนี้ จะมีอาคารเข้าชมเทคโนโลยีด้านต่างๆถึง ๑๕ อาคารและหนึ่งใน Quality & Performance Hall ซึ่งจะเป็นห้องพักอาศัยที่จะออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับคนพิการและคนชรา ให้สามารถช่วยตัวเองและใช้ชีวิตประจำวันได้สะดวกและปลอดภัยมากขึ้น โดยจะออกแบบทุกส่วนของบ้านตั้งแต่ห้องน้ำ ห้องครัว ห้องนั่งเล่น และ ห้องนอน สามารถใช้ได้ง่ายสะดวก และไม่ต้องออกแรงมากโดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการออกแบบ

การออกแบบภายนอกที่พักอาศัย และสถานที่บริการสาธารณะต่างๆ: ปัจจุบันผู้พิการและผู้ด้อยโอกาสในประเทศญี่ปุ่น สามารถที่จะใช้ชีวิตและบริการสาธารณะภายนอกที่พักของตนได้โดยสะดวกและเท่าเทียมกับคนธรรมดาได้ เนื่องมาจากรัฐบาลญี่ปุ่นที่ใส่ใจและให้ความสำคัญในเรื่องนี้ในทุกส่วนของสถานที่ในชุมชนและเมืองใหญ่ โดยได้จัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆให้ไว้อย่างต่อเนื่อง และในทุกที่ของเมืองจึงไม่ใช่เรื่องแปลกที่จะสามารถเห็นคนพิการรถเข็นหรือคนพิการทางสายตา ออกจากที่พักมาใช้บริการสาธารณะเพียงคนเดียวโดยไม่มีผู้ติดตามช่วยเหลือ เพราะผู้คนเหล่านั้นมั่นใจที่จะออกมาใช้บริการได้สะดวกและปลอดภัย เช่น โทรศัพท์สาธารณะที่ปรับแต่งสำหรับรถเข็น ขึ้นวางสินค้าอยู่ในระดับที่เหมาะสมกับรถเข็น ทางลาดขึ้นอาคารและสถานที่ต่างๆรวมถึงการลบบุมทางเท้าเพื่อความสะดวกสบาย แผ่นพื้นสำหรับผู้พิการทางตามีการเชื่อมจนถึงสถานที่บริการสาธารณะต่างๆ ซึ่งจะทำให้ผู้พิการทางตาสามารถเดินทางได้ปลอดภัยและต่อเนื่อง ห้องน้ำสาธารณะที่มีอุปกรณ์สำหรับผู้พิการรถเข็น และผู้พิการทางตา รวมถึงคนชราสามารถใช้ได้สะดวก ลิฟต์โดยสารออกแบบมาสำหรับการใช้งานกับผู้คนทุกประเภทโดยการเพิ่มตำแหน่งสวิตช์ขึ้นลงสำหรับพิการรถเข็นหรือมีแผ่นนำทางสำหรับผู้พิการทางตาพร้อมปุ่มสวิตช์ที่อักษรเบล แม้แต่ในสถานีรถไฟใต้ดินก็ยังมีอุปกรณ์ช่วยในการขึ้นบันไดสำหรับผู้พิการรถเข็น เมื่อกดปุ่มจะมีแผ่นทางออกมาเพื่อรองรับรถเข็นและจะเลื่อนขึ้นไปส่งชั้นบนโดยอัตโนมัติ และอุปกรณ์นี้จะมีอยู่เกือบทุกสถานีรถไฟใต้ดินควบคู่กับลิฟต์โดยสารทั่วไป รวมถึงการเดินทางที่ต้องการที่จะต้องมีการข้ามถนนในตาแยกต่างๆ ก็จะมีอุปกรณ์ที่ติดอยู่กับเสาสัญญาณไฟ เมื่อกดปุ่มนี้สัญญาณไฟก็จะเปลี่ยนเป็นไฟเขียวให้โดยรวดเร็ว และเมื่อขณะข้ามถนนอยู่ก็จะมีเสียงสัญญาณเช่นเสียงนกหรือเสียงดนตรีอื่นๆเพื่อจะบอกให้รู้ถึงสถานะของสัญญาณของทั้งสองฝั่งก็จะไม่เหมือนกันเพื่อจะให้ผู้พิการทางสายตาได้ทราบที่กำลังเดินข้ามจากฝั่งหนึ่งมาอีกฝั่งตรงข้ามได้ถูกต้องและปลอดภัย

ในการออกแบบป้ายทางต่างๆในบริเวณริมทางเท้า ยังคำนึงถึงระดับสายตาการมองของผู้พิการรถเข็นที่จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่เห็นได้สะดวกและชัดเจน

การออกแบบเพื่อความปลอดภัย: ความปลอดภัยเป็นปัจจัยหนึ่งของ Universal Designs ที่มีความสำคัญมากกับการใช้ชีวิตประจำวัน ตัวอย่างที่จะเห็นคือ สถานที่ก่อสร้างโครงการ ที่จะให้ความสำคัญเรื่องนี้เป็นอย่างมากเพราะอาจจะเกิดอุบัติเหตุได้ตลอดเวลา เช่น การมีวัสดุป้องกันสิ่งของตกหรือรั้วล้อมรอบบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง การแต่งกายของคนงานที่ปฏิบัติงานอยู่ ป้ายคำเตือนต่างๆ ที่สามารถเข้าใจง่ายการคิดอุปกรณ์ฝากรอบเหล็กเส้นที่ยื่นออกมาเพื่อป้องกันอันตรายของคนงานก่อสร้าง หรือการคิดถึงเสากั้นขอบเขตที่สามารถยืดหยุ่นและปรับตัว เพื่อป้องกันผู้คนเดินมาชน แนวคิดแบบนี้มักไม่ค่อยพบในบ้านเมืองของเรา แม้แต่การออกแบบทางคนเดิน และทางจักรยานก็เป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะในประเทศญี่ปุ่นจะมีจำนวนที่ใช้รถส่วนตัวน้อยมากเพราะประเทศมีพื้นที่น้อย รัฐบาลสนับสนุนให้คนใช้ระบบขนส่งมวลชนมากกว่า เพื่อเป็นการแก้ปัญหามลพิษและรถติด โดยจะเป็นการแบ่งทางสัญจรของการเดินทางออกอย่างชัดเจน เช่น ช่องทางรถวิ่ง ทางคนเดิน ทางจักรยานพร้อมที่จอดที่เป็นสัดส่วนการปรับทางเท้าให้เรียบ และต่อเนื่องตลอดเส้นทางก็เพื่อความสะดวกของผู้ที่ใช้ทางเท้าทุกประเภท รวมถึงรถไฟฟ้าใต้ดินก็ยังมีแบ่งโซนพื้นที่สำหรับคนท้อง คนพิการ คนชรา โดยแยกเป็นโซนสีเหลืองให้เห็นชัดเจน และผู้ที่อยู่ในโซนนี้ห้ามใช้โทรศัพท์เพราะคลื่นโทรศัพท์อาจเป็นอันตรายแก่ผู้คนที่อยู่ในโซนนี้

การออกแบบเพื่อความเป็นระเบียบของเมือง: ในเรื่องของความเป็นระเบียบของเมือง จะเห็นได้ว่าไม่ได้ใช้ความสามารถทางการออกแบบมากมายนัก ใช้เพียงการวางแผนกำหนดตำแหน่งและการจัดระเบียบให้ดูเรียบร้อยก็เพียงพอ เช่น การจัดระเบียบขยะโดยการแยกประเภทขยะให้ชัดเจน ทั้งในบ้านและตามสถานที่สาธารณะเพื่อสะดวกในการแยกย่อยทำลาย หรือการจัดเตรียมจุดสำหรับติดป้ายประกาศต่างๆ โดยเฉพาะ เพื่อป้องกันไม่ให้นำออกไปติดตามต้นไม้และเสาไฟฟ้า ทำให้เกิดความไม่สวยงาม รวมถึงการจัดทำป้ายห้ามต่างๆ จะทำในลักษณะการเตือนเพื่อให้เข้าใจง่ายกับทุกคน การจัดเตรียมพื้นที่ไว้ใส่ร่มที่เปียก เพื่อไม่ให้นำร่มที่เปียกเข้าไปในอาคาร เหล่านี้ล้วนเป็นการจัดการเพื่อความสะอาดและเป็นระเบียบของบ้านเมืองทั้งสิ้น

การออกแบบสัญลักษณ์และองค์ประกอบอื่นๆ: นับว่าประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศหนึ่งที่มีความสามารถในเรื่องแนวคิดในการออกแบบสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ดูกลมกลืนและสวยงาม เช่น โครงการคอนโดมิเนียมพักอาศัย ใช้รั้วที่กั้นรอบสถานที่ก่อสร้างโครงการ นำมาเป็นภาพเสนอรายละเอียดโครงการภายใน ในรูปแบบต่างๆที่เข้าใจง่าย และยังแสดงความสูงของอาคารที่จะสร้างว่ามีความสูงเทียบเท่ากับของประเทศต่างๆ เช่น หอไอเฟลของฝรั่งเศส อาคารปิโตเนัสที่มาเลเซีย หรือปิรามิดของอียิปต์เพื่อให้รู้ว่าอาคารที่สร้างนี้สูงกว่าตึกอื่นๆอยู่เท่าไร ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าสนใจและเข้าใจง่าย และยังใช้องค์ประกอบรั้วนั้นให้เกิดประโยชน์อีกทางหนึ่ง แทนที่จะเป็นรั้วที่ไม่สวยงามและไม่มีประโยชน์ บริเวณทางเดินรอบโครงการอื่นๆก็จะมีกรออกแบบที่นั่นพัก เป็นแท่งกล่องสี่เหลี่ยมที่สอดแทรกไปด้วยข้อมูลต่างๆของอาคารนั้นๆ เช่น จำนวนชั้นของอาคาร รายละเอียดของแต่ละชั้นว่ามีอะไรบ้างชื่อเรียกของอาคารในโครงการนั้น หรือแม้แต่ทางเดินทั่วไป ก็ยังสอดแทรกความรู้ให้เด็กได้เล่น เช่น การอธิบายการเล่นของเด็กญี่ปุ่นที่บริเวณแท่งปูนที่นั่นพัก และบริเวณแผ่นทางเดินเท้า การออกแบบที่ไล่ถึงดับเพลิงให้เป็นระเบียบดูสวยงามและป้องกันการถูกทำลายหรือศูนย์หาย อยู่ในจุดที่สามารถเห็นได้ชัดเจน การออกแบบป้ายรอรถประจำทางให้เหมาะสมตามขนาดพื้นที่ที่มี ในกรณีที่มีพื้นที่น้อยก็ขนาดเล็ก หรือถ้ามีพื้นที่มากก็ใช้ป้ายขนาดใหญ่ การออกแบบแผ่นทางเท้าปิดบริเวณโคนต้นไม้เพื่อความ

ปลอดภัยในขณะที่ผู้พิการรถเข็นหรือรถจักรยานวีงผ่าน การออกแบบตะแกรงท่อน้ำซึ่งภายในมีตาข่ายละเอียดกรองเศษสิ่งของ หรือใบไม้ตกลงไปป้องกันท่อตัน การออกแบบฝาท่อน้ำที่แตกต่างกันในแต่ละเขตโดยจะใส่เอกลักษณ์สำคัญของเขตนั่นลงไปเพื่อความสวยงามและเป็นการแบ่งเขตการปกครอง

แนวคิดของ Universal Designs นั้นเป็นแนวคิดที่ดีควรนำมาประยุกต์ใช้ในสังคมไทยให้มากขึ้น เพราะเป็นการเปิดกว้างให้ทุกภาคส่วนสมาชิกทุกคนได้อยู่ร่วมกัน และยอมรับกันและกันท่ามกลางความหลากหลายที่มีอยู่ โดยมีความเชื่อพื้นฐานว่ามนุษย์ทุกคนในโลกนี้เกิดมาเป็นคนเหมือนกัน สังคมส่วนรวมมีหน้าที่ต้องดูแลรับผิดชอบให้สมาชิกทุกคนอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข และเป็นส่วนหนึ่งของชุมชนและสังคมส่วนรวมได้อย่างเสมอภาคเท่าเทียมกัน

แนวคิดนี้สามารถเป็นจริงได้ ถ้าฝ่ายหลักต่างๆที่เกี่ยวข้องต่อไปนี้ร่วมมือร่วมใจที่จะดำเนินการ ได้แก่

๑. ภาครัฐองค์กรท้องถิ่นที่ต้องดูแลและสนับสนุนให้มีการจัดสร้างก่อสร้างในระดับต่างๆให้ความสนใจ และตระหนักว่าจะต้องดูแลสมาชิกทุกคนในสังคมเท่าเทียมกัน

๒. ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสถาปนิกวิศวกร และผู้รับผิดชอบด้านการก่อสร้างและผลิตในฐานะผู้ออกแบบวางแผนในเชิงรายละเอียด ที่ต้องใช้ความรู้ทักษะพิเศษในการสร้างและออกแบบที่ครอบคลุมถึงมวลชนทุกคน

๓. ผู้พิการ ผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีขีดจำกัดต่างๆ ในฐานะผู้ใช้บริการจะต้องช่วยเสนอแนะวิพากษ์วิจารณ์ปรับปรุงพัฒนาและสอดคล้องสะดวกแก่การใช้งานได้เป็นอย่างดี

แนวคิดนี้ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ดีในผู้สูงอายุ ไม่ว่าจะเป็นภายในที่พักอาศัยภายนอกอาคารต่างๆ เพื่อใช้เป็นการป้องกันการหกล้มการทรงตัวที่ไม่ดี แม้ในการเคลื่อนไหวที่เชิงขาลงในผู้สูงอายุ

การพัฒนาสังคมผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุหมายถึงผู้ที่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในระบบชีววิทยาตามกาลเวลาที่ผ่านไป หรือกระบวนการเปลี่ยนแปลงเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุสามารถแบ่งออกได้เป็น ๒ อย่าง ได้แก่

๑. Aging Process

๒. Process of Aging

โดยทั่วไป Aging Process หมายถึง ภาวะสูงอายุปกติที่เกิดขึ้นตามวัย (Normal Aging) โดยเป็นการเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยาที่เกิดขึ้นจากสูงวัย ไม่ได้เป็นผลมาจากอิทธิพลของโรคภัย หรือสิ่งแวดล้อม ซึ่งการเปลี่ยนแปลงตามวัยนี้ ไม่ส่งผลกระทบต่อทางคลินิกที่ร้ายแรง แต่ Process of Aging นั้น เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ได้รับอิทธิพลมาจากผลกระทบของโรคภัยไข้เจ็บ สิ่งแวดล้อมหรือวิถีการดำเนินชีวิต ซึ่งไม่ได้เกิดจากการสูงอายุโดยตรง เช่นโรคกระดูกพรุน

องค์การอนามัยโลกได้กำหนด ให้ผู้สูงอายุ (Older Person or Elderly Person) คือผู้ที่มีอายุเกิน ๖๕ ปีขึ้นไป และให้ผู้ที่อายุเกิน ๘๐ ปีเป็นกลุ่ม Oldest-old Person ในขณะที่องค์การสหประชาชาติ ให้ใช้อายุตั้งแต่ ๖๐ ปีขึ้นไปเป็นผู้สูงอายุ สำหรับประเทศไทย ผู้สูงอายุตามพระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ.๒๕๔๖ หมายความว่าบุคคลซึ่งมีอายุเกินกว่าหกสิบปีบริบูรณ์ขึ้นไปและมีสัญชาติไทย

ส่วนคำว่า “สังคมผู้สูงอายุ” องค์การสหประชาชาติ แบ่งเป็น ๓ ระดับดังนี้

๑. การก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aged Society) คือการมีประชากรอายุ ๖๐ ปีขึ้นไป รวมทั้งเพศชายและเพศหญิงมากกว่าร้อยละ ๑๐ ของประชากรทั้งประเทศ หรือมีประชากรอายุตั้งแต่ ๖๕ ปี เกินร้อยละ ๗ ของประเทศ

๒. สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Completed Aged Society) คือ สังคมที่มีประชากรอายุ ๖๐ ปีขึ้นไปเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ ๒๐ หรือประชากรอายุ ๖๕ ปี เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ ๑๔ ของประชากร โดยรวมทั้งหมดของประเทศ

๓. สังคมผู้สูงอายุระดับสุดยอด (Super Aged Society) คือ สังคมที่มีประชากรอายุ ๖๕ ปีขึ้นไปมากกว่าร้อยละ ๒๐ ของประชากรทั้งประเทศ

สถานการณ์และแนวโน้มระดับโลกภูมิภาคประเทศ พบว่าการเปลี่ยนแปลงเพื่อเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ นั้น เป็นภาพรวมของประชากรโลกซึ่งเป็นแนวเดียวกัน และพบว่ายุโรปเป็นภูมิภาคที่กำลังเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของประชากรเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุมากที่สุดในโลก โดยมีประชากรวัยเด็กน้อยที่สุดร้อยละ ๑๖ และประชากรวัยสูงอายุมากที่สุดร้อยละ ๒๑ ของประชากรทั้งหมดในยุโรป ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประเทศที่พัฒนาแล้วได้เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุแล้วโดยสมบูรณ์แต่ใช้เวลานานกว่าจะมาถึงแต่ในประเทศที่กำลังพัฒนากลับพบว่าได้เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุแล้วและกำลังดำเนินสู่สังคมผู้สูงอายุสมบูรณ์ในเวลาอีกไม่นาน (น้อยกว่าที่ยุโรปใช้) (ตารางที่ ๒-๗) ซึ่งตามข้อมูลขององค์การสหประชาชาติ คาดการณ์ว่าประชากรทั้งโลก ในปีพ.ศ. ๒๕๙๓ จำนวนผู้สูงอายุจะเพิ่มขึ้น ๒ เท่าตัว จากปัจจุบัน โดยมีจำนวนมากกว่า ๒,๐๐๐ ล้านคน คิดเป็น ๒๑% ของประชากรโลก

กลุ่มประเทศ	ร้อยละ ๗	ร้อยละ ๑๔	จำนวนปีที่ใช้เวลา ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ
กลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว			
- ฝรั่งเศส	พ.ศ. ๒๔๐๘	พ.ศ. ๒๕๓๒	๑๑๕
- สวีเดน	พ.ศ. ๒๔๒๙	พ.ศ. ๒๕๑๔	๘๔
- สหรัฐอเมริกา	พ.ศ. ๒๔๘๔	พ.ศ. ๒๕๕๖	๗๒
- อิตาลี	พ.ศ. ๒๔๖๗	พ.ศ. ๒๕๓๐	๖๓
- ญี่ปุ่น	พ.ศ. ๒๕๑๒	พ.ศ. ๒๕๓๗	๒๖
กลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนา			
- เกาหลี	พ.ศ. ๒๕๔๓	พ.ศ. ๒๕๖๓	๒๐
- สิงคโปร์	พ.ศ. ๒๕๔๓	พ.ศ. ๒๕๖๐	๑๗
- ไทย	พ.ศ. ๒๕๕๓	พ.ศ. ๒๕๗๓	๒๐
- จีน	พ.ศ. ๒๕๔๕	พ.ศ. ๒๕๗๐	๒๕

ตารางที่ ๒-๗ สัดส่วนของประชากรอายุ ๖๕ ปีขึ้นไปต่อประชากรทั้งหมดเท่ากับร้อยละ ๗ และร้อยละ ๑๔ ในประเทศที่พัฒนาแล้วเปรียบเทียบกับประเทศที่กำลังพัฒนา

ส่วนประเทศไทยนั้นจะได้เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุมาตั้งแต่ปีพ.ศ. ๒๕๔๘ และมูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย คาดการณ์ว่าประเทศไทยจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ในปีพ.ศ. ๒๕๖๔ และจะเป็นสังคมผู้สูงอายุระดับสุดยอดในปีพ.ศ. ๒๕๗๘ ซึ่งเร็วกว่าประเทศที่พัฒนาแล้ว โดยไทยใช้เวลาเพียง ๓๐ ปีเท่านั้นจึงจะทำให้เรามีเวลาในการเตรียมตัวสั้นกว่ากลุ่มประเทศ

พัฒนาแล้ว และเมื่อดูตามคาดการณ์ประชากรไทยในระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๓ – พ.ศ. ๒๕๘๓ จะพบว่า ในปี พ.ศ. ๒๕๘๓ ประเทศไทยจะมีผู้สูงอายุคิดเป็นร้อยละ ๓๒.๑ และในปี พ.ศ. ๒๕๖๐ จะมีประชากรเด็กเท่ากับประชากรผู้สูงอายุ และนอกจากนี้ยังพบว่าสัดส่วนของประชากรสูงอายุวัยปลาย (อายุ ๘๐ ปีขึ้นไป) มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างชัดเจน ซึ่งการเพิ่มขึ้นของประชากรสูงอายุวัยปลายนี้ จะสะท้อนถึงการสูงอายุขึ้นของประชากรสูงอายุและนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของประชากรที่อยู่ในวัยพึ่งพิงทั้งในเชิงเศรษฐกิจ สังคม และสุขภาพ

กรอบความคิดของการวิจัย

ผู้วิจัยมีความตั้งใจที่จะปูพื้นฐานความรู้เรื่องของกระดูกพรุน ตั้งแต่นิยาม อาการ การรักษา แนวทางการป้องกันที่สำคัญและให้ทราบถึงสถานการณ์สังคมผู้สูงอายุในไทย และเข้าใจถึงการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (Universal Designs) เพื่อที่จะนำความรู้ทั้งหมดนำมาประยุกต์ใช้แก่คนไทย เพื่อเตรียมการต่อสังคมไทย ที่จะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ เพื่อลดโอกาสการเกิดกระดูกพรุน และเกิดกระดูกหักจากโรคกระดูกพรุน โดยเน้นใช้แนวทางการป้องกันและให้ความรู้เรื่องอาหาร การออกกำลังกาย และการประยุกต์ใช้การออกแบบเพื่อคนทั้งมวล เพื่อให้ผู้สูงอายุมีชีวิตอยู่ได้อย่างสมศักดิ์ศรี และตามอัตภาพ

สรุป

โรคกระดูกพรุนเป็นโรคของกระดูกที่มีความแข็งแรงของกระดูก (Bone Strength) ลดลง ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงของการเกิดกระดูกหักที่เพิ่มขึ้น โดยความแข็งแรงของกระดูกประกอบด้วย ๒ ส่วนหลัก คือ ความหนาแน่นของกระดูก (Bone Density) และคุณภาพของกระดูก (Bone Quality) ซึ่งเป็นผลมาจากการเสียสมดุลของการสลายกระดูก และการสร้างกระดูกที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา โรคกระดูกพรุน แบ่งออกเป็น ๒ กลุ่มคือ

๑. โรคกระดูกพรุนชนิดปฐมภูมิ ซึ่งมีสาเหตุมาจากตัวกระดูกเอง เช่น โรคกระดูกพรุนในสตรีวัยหมดประจำเดือน, โรคกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ
๒. โรคกระดูกพรุนชนิดทุติยภูมิ ซึ่งมีสาเหตุมาจากระบบอื่นที่ไม่ใช่กระดูก แล้วส่งผลกระทบมาที่กระดูก เช่น ภาวะต่อมไทรอยด์ทำงานเกิน โรคเนื้องอกของต่อมใต้สมอง, โรครูมาตอยด์ เป็นต้น

อาการของโรคกระดูกพรุนมักไม่มีอาการมาแสดง แต่อาจมาด้วยอาการปวดซึ่งเป็นผลของการมีกระดูกหักไปแล้ว เช่น ที่บริเวณสะโพก, กระดูกสันหลัง และข้อมือ จึงถือว่าโรคกระดูกพรุนเป็นภัยเงียบที่จะมาด้วยอาการของภาวะแทรกซ้อนคือ การมีกระดูกหัก หรือถ้ามีอาการก็จะมาด้วยโรคอื่น ๆ ในทุติยภูมิ ที่เป็นต้นโรค ซึ่งการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนนั้น ก็จะได้มาจากการซักประวัติ การตรวจร่างกาย การประเมินตรรกษณ์ความเสี่ยงทางคลินิกโดยใช้ OSTA และ KKOS และร่วมกับการตรวจด้วย DXA

การรักษาโรคกระดูกพรุนจะมีวัตถุประสงค์หลักคือการป้องกันไม่ให้เกิดกระดูกหักตามมานั่นเอง ซึ่งแบ่งออกเป็น ๒ ส่วน คือการรักษาโดยไม่ใช้ยา และการรักษาโดยใช้ยา ซึ่งต้องใช้ทั้ง ๒ ส่วนควบคู่ไปเพื่อป้องกันการเกิดกระดูกหัก นอกจากนี้การรู้และเข้าใจถึง Universal Designs ก็

สามารถนำเอาหลักการต่างๆมาใช้เพื่อป้องกันการเกิดกระดูกหักได้ ซึ่งมีส่วนสำคัญอย่างมากในประเทศไทยเพราะ ในปัจจุบันสังคมไทยมีการพัฒนาสังคมผู้สูงอายุมาตั้งแต่ปีพ.ศ. ๒๕๔๘ และกำลังจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ในปีพ.ศ.๒๕๖๔ และเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุระดับสุดยอดในปีพ.ศ. ๒๕๗๘ ซึ่งนับว่ารวดเร็วมากและในปัจจุบันเราก็ยังไม่ได้ตระหนักถึงความจริงในข้อนี้กันมากเท่าไรจึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจ และทำการคัดเลือกบางส่วนมาให้เป็นความรู้เพื่อการป้องกันการเกิดกระดูกหักในบทต่อไป

บทที่ ๓

การลดภาวะกระดูกพรุนและการป้องกันภาวะกระดูกหักจาก กระดูกพรุน

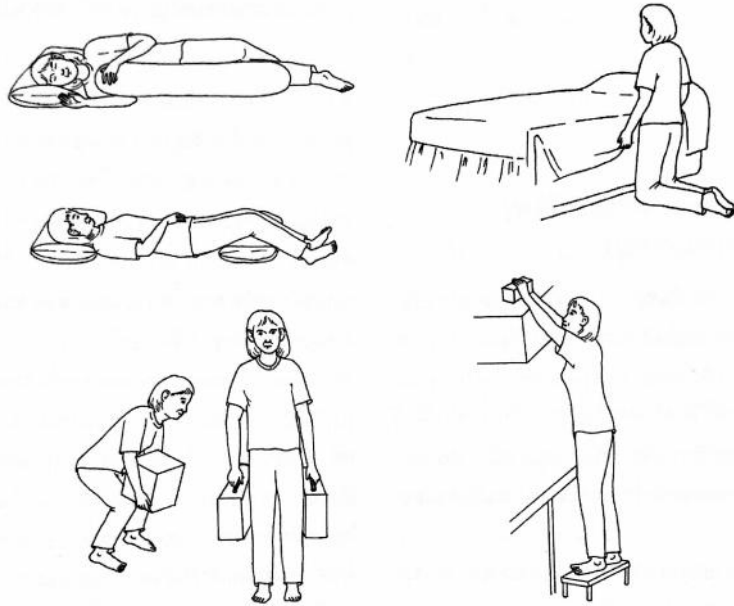
การลดภาวะกระดูกพรุนโดยการออกกำลังกายและการรับประทานอาหาร

โดยทั่วไปแล้วภายหลังจากอายุ ๓๐-๓๕ ปี มวลกระดูกจะลดลงอย่างช้าๆ จวบจนเข้าสู่วัยหมดประจำเดือน โดยที่มีอัตราการสลายกระดูกที่มากกว่าการสร้างกระดูกและเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา จนทำให้เกิดโรคกระดูกพรุนในที่สุด อย่างไรก็ตามผลกระทบจากโรคกระดูกพรุนจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีกระดูกหักเกิดขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่มาจากการหกล้ม นำมาซึ่งการปวดและความสามารถในการช่วยเหลือตนเองลดลง และส่งผลต่อสังคม จิตใจ และคุณภาพชีวิต ดังนั้นการป้องกันการเกิดโรคกระดูกพรุนในผู้ที่ยังไม่เป็น และป้องกันการเกิดกระดูกหักในผู้ที่เป็นโรคแล้ว ซึ่งมีหลักสำคัญ ๓ ประการ คือ

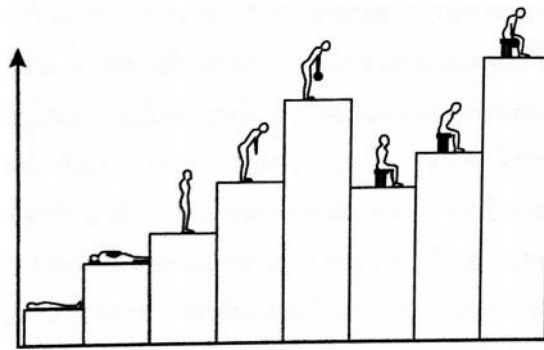
๑. การแนะนำท่าทางในการดำเนินชีวิตประจำวัน
๒. การออกกำลังกายเพื่อป้องกันโรคกระดูกพรุน โดย
 - ๒.๑ การออกกำลังกายที่มีการแบกรับน้ำหนัก (Weight-Bearing Exercise)
 - ๒.๒ การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Strengthening Exercise)
 - ๒.๓ การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Balancing Exercise)
๓. การป้องกันการหกล้มในผู้ป่วยที่เป็นโรคกระดูกพรุนอันเป็นสาเหตุหลักของการเกิด

กระดูกหัก

การแนะนำท่าทางในการดำเนินชีวิตประจำวัน: การใช้ท่าทางที่ไม่ถูกต้อง จะทำให้มีแรงกระทำต่อแนวกระดูกสันหลัง และทำให้เกิดกระดูกสันหลังยุบตัวได้ ซึ่งมีท่าทางต่างๆ ในการยืน เดิน นั่ง ยกของ การก้ม การเอี้ยว เป็นต้น (รูปที่ ๓-๑ และ ๓-๒) ดังนั้นการแนะนำจะอาศัยหลักทางชีวกลศาสตร์ เพื่อลดแรงที่จะมากระทำต่อกระดูกสันหลัง และข้อต่างๆ ทำยืนหรือเดินควรอยู่ในท่าหลังตรงไม่ควรอยู่ในท่าหลังโค้งมาหน้า ซึ่งจะทำให้เกิดแรงกระทำต่อกระดูกสันหลังมากขึ้นเป็นเหตุให้เกิดการยุบตัวของกระดูกสันหลังได้มากขึ้น การนั่งก็เช่นกันควรนั่งในท่าหลังตรงพิงพนักเก้าอี้ การก้มยกของหลังก็ควรนั่งในท่าตรงแต่ใช้ท่าย่อเข่าและงอสะโพก ซึ่งเป็นการใช้กล้ามเนื้อขาช่วยยกแทนการหิ้วถือนอกก็ควรแบ่งน้ำหนักของ ๒ ข้าง ซ้ายและขวาให้เท่าๆ กัน เพื่อนหลังจะได้ไม่เอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง และในการเอี้ยวหยิบของจากที่สูงก็ไม่ควรทำควรใช้ม้าเตี้ยรองเท้าไว้เพื่อเพิ่มความสูงแทน



รูปที่ ๓-๑ ทำทางในชีวิตประจำวันที่ต้องการที่ช่วยรักษาแนวกระดูกสันหลัง



รูปที่ ๓-๒ แรงดันภายในหมอนรองกระดูกสันหลังในอิริยาบถต่างๆ

การออกกำลังกายเพื่อป้องกันโรคกระดูกพรุน: จากการศึกษาผลของการออกกำลังกายต่อความหนาแน่นของกระดูกในผู้ที่มีกิจกรรม หรือกลุ่มนักกีฬา พบว่า กลุ่มที่ออกกำลังกายสม่ำเสมอจะมีความหนาแน่นของกระดูกมากกว่ากลุ่มที่ใช้ชีวิตแบบนั่งๆ นอนๆ ถึงร้อยละ ๘-๓๐ และการศึกษาความหนาแน่นของกระดูกสันหลังในผู้หญิงที่มีอายุมากกว่า ๕๐ ปี ที่ไม่ออกกำลังกายพบว่าความหนาแน่นของกระดูกสันหลังจะลดลงร้อยละ ๐.๗ ต่อปี แต่ไม่พบการลดลงในกลุ่มที่มีการออกกำลังกายอย่างน้อยสัปดาห์ละ ๓ ครั้ง เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๘ เดือนใน ๑ ปี ต่อเนื่องเป็นเวลาอย่างน้อย ๓ ปี แต่อย่างไรก็ตามสำหรับในบางรายกระทำได้ยาก ตาม Centers for Disease Control and Prevention (CDC) ได้ให้คำแนะนำต่อผู้สูงอายุไว้ว่า ผู้สูงอายุควรมีการทำกิจกรรมระดับปานกลาง นานอย่างน้อยวันละ ๓๐ นาที ในเกือบทุกวัน และให้มีการบริหารร่างกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของข้อต่อ รวมถึงการฝึกการทรงตัวเพื่อป้องกันการหกล้มด้วย

ประเภทของการออกกำลังกายที่มีการแบกรับน้ำหนัก: การออกกำลังกายสามารถกระตุ้นการสร้างกระดูกได้ประมาณร้อยละ ๑ ต่อปีโดยการเน้นการออกกำลังกายที่มีการแบกรับน้ำหนัก เช่น การ

เดิน การวิ่ง การปั่นจักรยาน หรือการรำมวยจีน เป็นต้น โดยการทำวันละ ๒๐-๓๐ นาที สัปดาห์ละ ๓-๕ วัน ซึ่งจะทำให้กระตุ้นการสร้างกระดูก เพิ่มสมรรถภาพการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด และทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น นอกจากนี้การออกกำลังกายรูปแบบใหม่ คือการใช้เครื่อง Whole body vibration มาใช้ โดยการยืนบนเครื่องออกกำลังกาย ๓ ครั้งต่อสัปดาห์ ต่อเนื่องเป็นเวลา ๘ เดือน โดยให้เครื่องสั่น ๖ ชุด ชุดละ ๑ นาที ด้วยความถี่ ๑๒.๖ Hz และมีระยะพักระหว่างชุดนาน ๑ นาที ซึ่งจะทำให้ความหนาแน่นของกระดูกสะโพกเพิ่มขึ้น และมีการทรงตัวที่ดีขึ้น และควรหลีกเลี่ยงในผู้ที่มีปัญหาโรคหัวใจและความดันโลหิตสูง

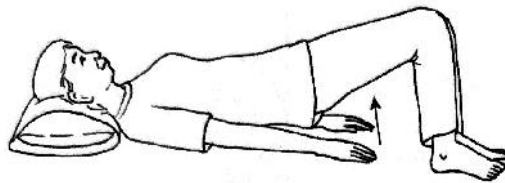
การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ: ซึ่งควรเน้นที่กล้ามเนื้อขาเป็นส่วนสำคัญ เพราะใช้เป็นหลักในการยืนและเดิน ถ้าไม่แข็งแรงมีโอกาสทำให้หกล้มได้ง่าย ดังนั้นควรเน้นกล้ามเนื้อดังนี้

๑. กล้ามเนื้อเหยียดสะโพก การบริหารทำโดยนอนหลายชั้นเข้า ๒ ข้าง และยกกันลอย พับขึ้นค้างไว้ นับ ๑-๑๐ จึงเอาลง ทำซ้ำ ๑๐-๒๐ ครั้งต่อรอบ วันละ ๒-๓ รอบ (รูปที่ ๓-๓) หรือนอนคว่ำและเหยียดขาไปด้านหลัง (รูปที่ ๓-๔) หรืออาจทำให้ทำยืน และเตะขาไปด้านหลัง (รูป ๓-๕)

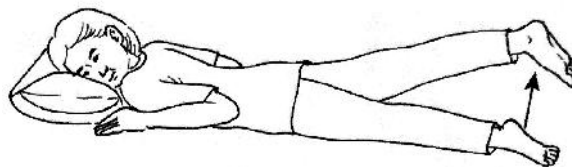
๒. กล้ามเนื้อกางสะโพก นอนตะแคงและยกขาขึ้นค้างไว้ (รูป ๓-๖) หรือทำในท่ายืน และเตะขาไปด้านข้าง (รูป ๓-๗)

๓. กล้ามเนื้อเหยียดเข่า ทำโดยการนั่ง เหยียดเข่าตรงแล้วค้างไว้ และทำซ้ำ (รูปที่ ๓-๘) หรือให้ยืนพิงกำแพง โดยเท้าห่างกำแพงเล็กน้อยและให้ย่อตัว (รูปที่ ๓-๙)

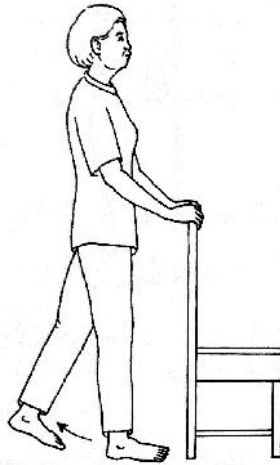
๔. กล้ามเนื้อกระดูกข้อเท้า ทำโดยยืนเขย่งปลายเท้าขึ้นลงสลับกัน (รูปที่ ๓-๑๐)



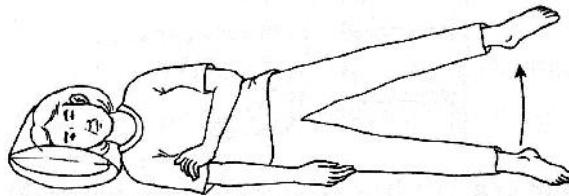
รูปที่ ๓-๓ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อเหยียดและกางสะโพก



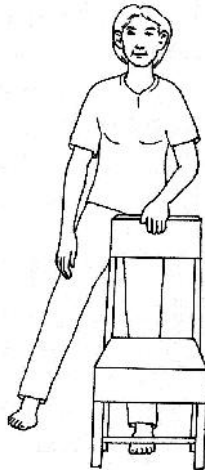
รูปที่ ๓-๔ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก ในท่านอนคว่ำเตะขาไปด้านหลัง



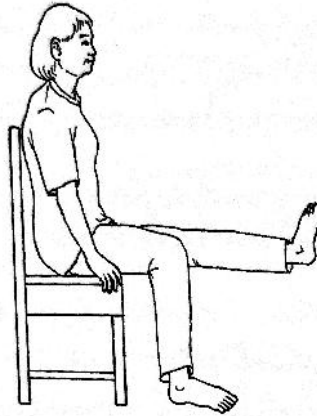
รูปที่ ๓-๕ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก ในท่ายืนเตาะขาไป
ด้านหลัง



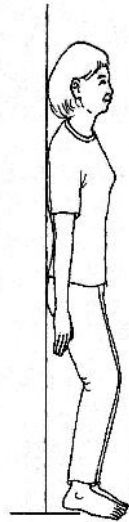
รูปที่ ๓-๖ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อกางสะโพก ในท่านอนตะแคงขาขึ้น



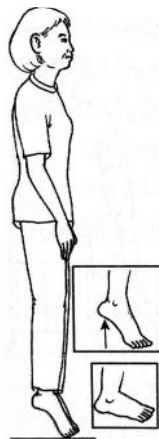
รูปที่ ๓-๗ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อกางสะโพก ในท่ายืนเตาะขาไปด้านข้าง



รูปที่ ๓-๘ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อเหยียดขาในท่านั่ง



รูปที่ ๓-๙ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อเหยียดขาในท่ายืนชิดกำแพง



รูปที่ ๓-๑๐ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อกระดกข้อเท้า โดยกระดกข้อเท้าขึ้นลง

นอกจากนี้การบริหารกล้ามเนื้อหลังก็มีความสำคัญเช่นกัน โดยการบริหารกล้ามเนื้อหลังจะทำให้ท่านอ่อนกว่า (back extension exercise) ซึ่งสามารถปฏิบัติได้ดังนี้

๑. นอนคว่ำหมอนรองใต้หน้าท้อง มือยันพื้นงอศอกจากนั้นเหยียดแขนยันลำตัวขึ้น เกร็งค้างไว้นับ ๑-๑๐ แล้วทำซ้ำ (รูปที่ ๓-๑๑)

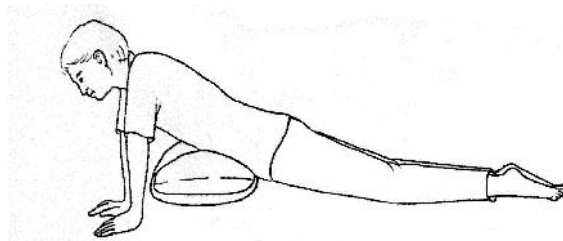
๒. เมื่อทำได้ดีตามข้อ ๑ อาจเปลี่ยนท่าเป็นนอนคว่ำหมอนรองใต้ท้อง แล้วเกร็งหลัง เหยียดตัวและเหยียดแขนไปข้างหน้าเกร็งค้างไว้ นับ ๑-๑๐ แล้วทำซ้ำ (รูปที่ ๓-๑๒)

๓. หรือนอนคว่ำหมอนรองใต้ไหล่แล้วเกร็งเหยียดยกขาซ้ายและแขนขวา สลับกับการเหยียดยกขาขวาและแขนซ้ายเป็นคู่ๆ (รูปที่ ๓-๑๓)

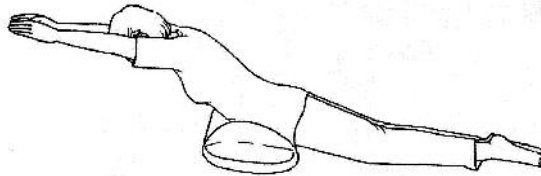
๔. หรือทำท่ามือและเข่ายันพื้นจากนั้นเหยียดแขนหรือขาทีละข้างเกร็งค้างไว้ นับ ๑-๑๐ แล้วยกแขนหรือขาสลับไปเรื่อยๆ (รูปที่ ๓-๑๔)

๕. เมื่อทำข้อ ๔. ได้ดีแล้วอาจทำเพิ่มโดยการยกแขนและขาขึ้นพร้อมกันโดยการสลับข้างเพิ่มอีกได้ (รูปที่ ๓-๑๕)

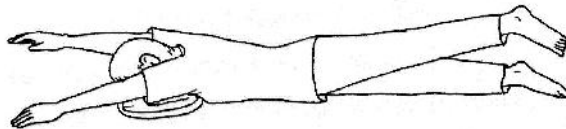
ในการบริหารท่าต่างๆ นั้นควรทำ ๑๐-๒๐ ครั้งต่อรอบและ ๒-๓ รอบต่อวัน โดยคัดเลือกท่าที่เหมาะสมมาใช้



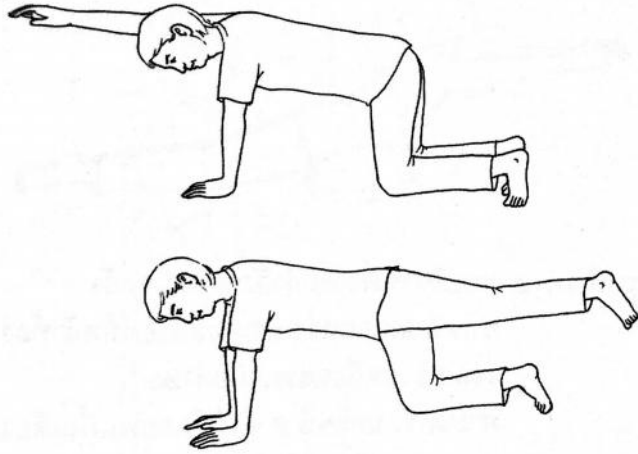
รูปที่ ๓-๑๑ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อหลัง



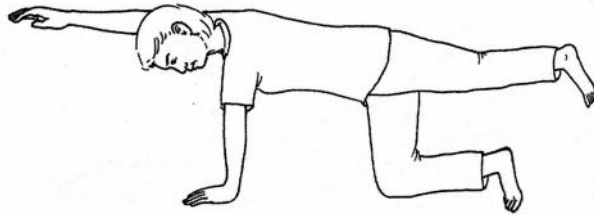
รูปที่ ๓-๑๒ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อหลัง



รูปที่ ๓-๑๓ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อหลัง



รูปที่ ๓-๑๔ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อหลัง



รูปที่ ๓-๑๕ การบริหารเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อหลัง

การออกกำลังกายเพื่อฝึกการทรงตัว: เมื่ออายุมากขึ้นการเดินการทรงตัว การก้าวที่สั้นลงมักเป็นปัญหาของผู้สูงอายุกลไกในการควบคุมการทรงตัว จะประกอบด้วย ๓ ส่วนดังนี้

๑. ระบบรับรู้ความรู้สึกต่างๆ ได้แก่ ความสามารถในการมองเห็น ความรับรู้การทรงตัว จากหูและความรับรู้จากระบบข้อและกล้ามเนื้อ

๒. การทำงานของระบบกล้ามเนื้อ และข้อต้องมีความแข็งแรงและสัมพันธ์กัน

๓. การทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง อันได้แก่ Cerebrum Cerebellum Basalganglia และ Brainstem

ซึ่งทั้ง ๓ ส่วนต้องทำงานสัมพันธ์และประสานกันตลอดเวลา โดยมีท่าที่แนะนำ ดังนี้

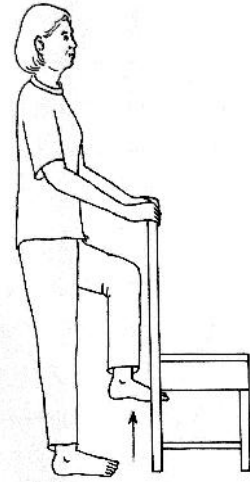
๑. ให้เกาะหลังเก้าอี้ และยกขาขึ้นลงที่ละข้าง สลับซ้ายขวาในท่าย่อเท้าอยู่กับที่ (รูปที่ ๓-๑๖)

๒. ให้ก้าวเท้าขึ้นวางบนม้าเตี้ยที่ละข้าง แล้วก้าวเท้าลงทำสลับกัน (รูปที่ ๓-๑๗)

๓. ทำกอดอกลูกนั่งยืนบนเก้าอี้ โดยไม่ใช้มือช่วยพยุง (รูปที่ ๓-๑๘)

๔. ฝึกเดินต่อเท้าเป็นเส้นตรง (รูปที่ ๓-๑๙)

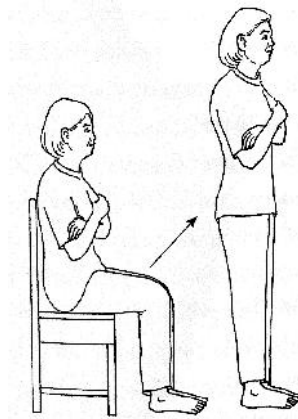
การฝึกเหล่านี้ สามารถทำให้เข้มข้นได้โดยเมื่อฝึกได้คล่องขึ้น ให้ทำโดยหลับตาบ้าง ซึ่งจะทำให้ฝึกการทรงตัวได้ดีมากขึ้น การออกกำลังกายต่างๆจะต้องเน้นถึงการคงกิจกรรมการออกกำลังกายไว้ให้ได้ซึ่งเป็นส่วนสำคัญ โดยใช้หลักเริ่มออกทีละน้อยๆ แล้วทำเพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆ โดยหาเพื่อนร่วมออกกำลังกายด้วยและเลือกเวลาที่สะดวก อากาศสดชื่น จึงจะทำให้อยากจะทำกิจกรรมการออกกำลังกายไปตลอด เสมือนเป็นกิจวัตรประจำวันของตนเองในแต่ละวัน



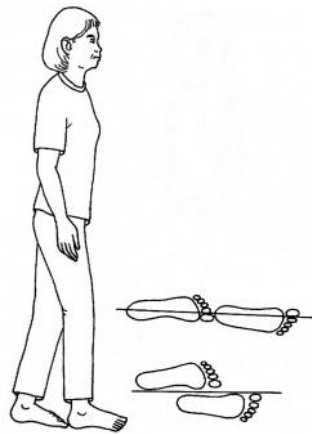
รูปที่ ๓-๑๖ การบริหารฝึกการทรงตัวเพื่อป้องกันการหกล้ม โดยย่อเท้าอยู่กับที่



รูปที่ ๓-๑๗ การบริหารฝึกการทรงตัวเพื่อป้องกันการหกล้ม โดยก้าวเท้าบนม้าเตี้ยสลับขา



รูปที่ ๓-๑๘ การบริหารฝึกการทรงตัวเพื่อป้องกันการหกล้ม โดยลุกยืนจากเก้าอี้มือกอดอกไว้



รูปที่ ๓-๑๙ การฝึกเดินต่อเท้าเป็นเส้นตรง หรืออาจฝึกเดินต่อเท้าทางด้านข้าง โดยวางเท้าเหลื่อมระยะครึ่งฝ่าเท้า

นอกจากการออกกำลังกายแล้วอาหารก็เป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการป้องกันโรคกระดูกพรุน อาหารมีส่วนสำคัญต่อความแข็งแรงของกระดูก เพราะเป็นสิ่งที่เราบริโภคเข้าสู่ร่างกายทุกวัน วันละอย่างน้อย ๓ มื้อ โดยร่างกายจะทำการย่อยและดูดซึมสารอาหารเข้าสู่ร่างกาย เพื่อนำไปบำรุงและซ่อมแซมร่างกายรวมถึงกระดูกด้วย ในทางตรงกันข้ามหากอาหารที่เราบริโภคเป็นอาหารที่มีโทษมากและมีประโยชน์น้อย ร่างกายย่อมขาดแคลนสารอาหารที่จะนำไปใช้ประโยชน์กับร่างกายได้และยังส่งผลเสียต่อกระดูกอีกด้วย

อาหารกับภาวะสมดุลร่างกาย: การรับประทานอาหารหนึ่งครั้งร่างกายย่อมต้องมีการย่อย เผาผลาญ และดูดซึมสารอาหารเข้าสู่เซลล์จำนวนเป็นหลายล้านเซลล์ (ในร่างกายของมนุษย์เรามีเซลล์ทั้งหมดประมาณ ๓๗.๒ ล้านล้านเซลล์) สิ่งที่ร่างกายได้รับจากการรับประทานอาหารนอกจากจะมีสารอาหารแล้ว ยังมีของเสียที่เกิดจากระบบการย่อย เผาผลาญและดูดซึม ซึ่งจะต้องถูกขับออกจากร่างกายในรูปแบบของเหงื่อ ปัสสาวะ อุจจาระ ลมหายใจ เป็นต้น การรับประทานอาหารที่ดีต่อสุขภาพร่างกาย คือ การรับประทานอาหารแล้วร่างกายอยู่ในสภาวะที่เรียกว่า “มีความสมดุล”

ในทางการแพทย์แผนต่างๆจะมีวินิยาม “สมดุลร่างกาย” ที่แตกต่างกันไป เช่น แพทย์แผนจีนมีสมดุลหยินหยาง แพทย์แผนไทยมีสมดุลธาตุทั้ง ๔ ดิน น้ำ ลม ไฟ และแพทย์แผนปัจจุบันมีสมดุลกรดด่าง

การวัดสมดุลที่สามารถวัดเป็นรูปธรรมได้ง่ายที่สุด คือ สมดุลกรดด่าง เพราะเรามีวิธีวัดและเครื่องมือที่ชัดเจน และมีข้อมูลในเชิงวิทยาศาสตร์ มีงานวิจัยค้นคว้าและเอกสารอ้างอิงที่หาได้ง่ายกว่า อีกทั้งยังสามารถแสดงตัวเลขให้เข้าใจได้ชัดเจนมากกว่าด้วย ค่าความเป็นกรดด่างจะวัดเป็นค่าที่เรียกว่า pH มีค่าตั้งแต่ ๐-๑๔ โดย ค่า pH=๗ ถือว่าเป็นกลาง ค่า pH>๗ ถือว่าเป็นด่าง ค่ายิ่งสูงเข้าใกล้ ๑๔ ยิ่งเป็นด่างมาก ค่า pH<๗ ถือว่าเป็นกรด ค่ายิ่งน้อยเข้าใกล้ ๐ ยิ่งเป็นกรดมาก ผลลัพธ์สุดท้ายของอาหารจะดีหรือไม่ดีต่อร่างกาย เราจะวัดจากค่าความเป็นกรดด่างของร่างกายหลังจากที่ทานอาหารชนิดนั้นแล้ว ตามหลักการแล้วจะวัดจากค่า “ความเป็นกรดด่าง (pH) ของเลือด” โดยปกติแล้วค่าความเป็นกรดด่างของเลือดปกติจะอยู่ในช่วง ๗.๓๕-๗.๔๕ (มีความเป็นด่างเล็กน้อย) ถ้าเราตรวจสอบแล้วได้ค่านี้อยู่เป็นประจำแสดงว่า ร่างกายอยู่ในภาวะสมดุลดี แต่การตรวจสอบสมดุลร่างกายเป็นเรื่องจำเป็นต้องทำเป็นประจำทุกวัน โดยเฉพาะผู้ที่มีปัญหาสุขภาพ เพื่อให้เราทราบถึงสภาวะของร่างกายและสามารถควบคุม สัดส่วน ชนิดและปริมาณอาหารที่ทานได้ สมดุลร่างกายที่จะส่งผลให้ร่างกายแข็งแรงและมีอายุยืน คือ สมดุลอย่างต่อเนื่องทุกวัน จึงใช้การตรวจปัสสาวะแทน โดยไตเป็นอวัยวะที่มีหน้าที่ในการรักษาสมดุลน้ำ สมดุลเกลือแร่และกรดด่างในร่างกาย โดยการขับของเสียหรือสารเคมีส่วนเกินออกทางมาทางปัสสาวะ นักวิทยาศาสตร์จึงให้ความสำคัญกับการตรวจสมดุลกรดด่างของร่างกายด้วยวิธีการตรวจจากปัสสาวะโดยตรง โดยค่าความเป็นกรดด่างของปัสสาวะจะแปรผันตามอาหารที่เรากินเข้าไป

วิธีการตรวจปัสสาวะและแปลผล: สิ่งที่เราต้องเตรียมเพื่อการตรวจค่าความเป็นกรดด่างของปัสสาวะมีดังนี้

๑. ปัสสาวะหลังตื่นนอนตอนเช้า
๒. งดกระดากทดสอบความเป็นกรดด่าง
๓. งดกระดากทึชชู

โดยหลังตื่นนอนตอนเช้า ให้เก็บปัสสาวะลงในภาชนะที่เตรียมไว้ จากนั้นให้ใช้กระดากทดสอบความเป็นกรดด่างจุ่มลงในปัสสาวะแล้วยกขึ้นทันที จากนั้นให้นำกระดากทดสอบชั้กับทึชชูเพื่อไม่ให้ปัสสาวะอยู่บนกระดากทดสอบนานเกินไป เพราะอาจจะทำให้ผลการตรวจวัดผิดไปได้ จากนั้นรอ ๕-๑๐ วินาทีแล้วค่อยอ่านผล โดยให้เราดูสีบนกระดากทดสอบความเป็นกรดด่างเทียบกับแถบสีมาตรฐานของการวัด ค่าความเป็นกรดด่างของตัววัดนั้น หลังจากที่เราวัดค่าเสร็จแล้วเราจะได้ค่าความเป็นกรดด่างมาค่าหนึ่ง จากนั้นให้นำค่าที่ได้มาแปลผลเทียบกับข้อมูลที่ต่อไปนี ถ้าค่า pH อยู่ในช่วง ๖.๕-๗.๕ ถือว่าร่างกายมีความสมดุลกรดด่าง ค่า pH น้อยกว่า ๖.๕ ถือว่าร่างกายมีความเป็นกรดอยู่ และค่า pH มากกว่า ๗.๕ ส่วนใหญ่เกิดจากการวัดที่คลาดเคลื่อน แต่ถ้าวัดหลายๆรอบแล้วเหมือนเดิมแสดงว่ามีความผิดปกติกับร่างกายแล้วให้พบแพทย์โดยด่วน การตรวจสมดุลกรดด่างในร่างกายต้องทำอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกวันจนครบ ๑ สัปดาห์แล้วค่าที่ได้อยู่ในช่วง ๖.๕-๗.๕ ตลอดถือว่าการกินอาหารและรูปแบบการใช้ชีวิตเป็นรูปแบบที่ดีให้พยายาม รักษาไว้ให้ได้ ถ้าทำได้อย่างต่อเนื่องสุขภาพจะดีขึ้นเรื่อยๆจนถึงจุดที่ร่างกายมีความสมดุล

สมดุลร่างกายกับสุขภาพของกระดุก: อาหารมีผลต่อสมดุลกรดต่างของร่างกาย ถ้ารับประทานอาหารไม่ดีพอ ร่างกายอาจเกิดภาวะเสียความสมดุล จนส่งผลกับกระดุกได้ ภาวะเสียสมดุลในทางการแพทย์ คือ ภาวะที่เลือดมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น คือ มีค่า pH น้อยกว่า ๗.๓๕ ซึ่งจะส่งผลให้ร่างกายมีกระบวนการในการปรับสมดุล เพื่อให้ค่า pH ของเลือดเข้าสู่สภาวะปกติโดยเร็วที่สุด (ค่าปกติอยู่ที่ ๗.๓๕-๗.๔๕) การปรับสมดุลร่างกายจำเป็นต้องใช้แร่ธาตุในกระดุก โดยร่างกายจะมีการดึงแร่ธาตุจากกระดุกออกมาเข้าสู่กระแสเลือด เพื่อให้ค่า pH ของเลือดเข้าสู่สภาวะปกติโดยเร็วที่สุด ซึ่งเป็นเหตุผลว่า คนที่รับประทานอาหารไม่ถูกต้อง ทำให้ร่างกายขาดความสมดุล จึงมักมีปัญหาโรคกระดุกบางและกระดุกพรุนตามมาในระยะยาว สมดุลของร่างกายมีผลต่อสุขภาพของกระดุกมาก จากการศึกษาในห้องทดลองพบว่า หากค่า pH ของเลือดลดลงไปถึง ๗.๑๕ หรือลดลงไป ๐.๒ เซลล์ในร่างกายจะเพิ่มกระบวนการละลายและดึงแร่ธาตุออกจากกระดุกเพิ่มขึ้นถึง ๕๐๐-๘๐๐% (ประมาณ ๕-๘ เท่าของภาวะปกติ) ซึ่งเป็นภาวะที่อันตรายต่อกระดุกส่งผลให้เป็นโรคกระดุกพรุนได้

เนื่องจากอาหารที่รับประทานในแต่ละครั้งมีผลต่อสมดุลกรดต่างของร่างกาย จึงจำเป็นต้องรู้และเข้าใจนิยามของคำว่า “อาหารกรด” และ “อาหารด่าง” เพื่อที่จะนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันในการเลือกซื้อเลือกรับประทานอาหาร ให้ร่างกายมีความสมดุลกรดต่างได้ตามเป้าประสงค์ อาหารแต่ละชนิดมีค่าความเป็นกรดต่างไม่เท่ากัน โดยอาหารส่วนหนึ่งที่ค่า pH ของอาหารเป็นกรดรับประทานเข้าไปแล้วความเป็นกรดของร่างกายจะมากขึ้นและค่า pH ของอาหารที่เป็นด่างรับประทานเข้าไปแล้วความเป็นด่างของร่างกายจะมากขึ้น แต่ไม่ใช่สำหรับอาหารทุกชนิด เพราะอาหารต้องผ่านการย่อยและเผาผลาญและผ่านกระบวนการต่างๆในร่างกาย จนสุดท้ายผลที่ได้ อาจจะเป็นกรดหรือเป็นด่างต่อร่างกายก็ได้ เช่น น้ำเลมอน (มะนาว) ค่า pH คือ ๒.๔<๗ ตามปกติถือว่ามีความเป็นกรด แต่ถ้าเราทานเข้าไปแล้วสุดท้ายฤทธิ์ที่ได้คือ เป็นด่าง ดังนั้น น้ำมะนาวเป็นอาหารด่าง ส่วนน้ำสับปะรด ค่า pH คือ ๓.๓๕<๗ ตามปกติถือว่ามีความเป็นกรด แต่ถ้าเราทานเข้าไปแล้วสุดท้ายฤทธิ์ที่ได้คือเป็นด่าง ดังนั้นน้ำสับปะรดเป็นอาหารด่าง ดังนั้นการแบ่งแยกว่าอาหารชนิดไหนเป็นอาหารกรดและอาหารชนิดไหนนั้นเป็นอาหารด่าง จึงมีวิธีที่แตกต่างออกไปจากการวัดค่า pH ของอาหารโดยตรง และเราต้องดูที่ผลสุดท้ายว่ามีฤทธิ์เป็นกรดหรือด่างหลังจากผ่านกระบวนการ ต่างๆในร่างกายเรียบร้อยแล้ว นักวิทยาศาสตร์ได้ให้หลักในการตัดสินใจว่าอาหารชนิดไหนส่วนใหญ่เป็นอาหารกรด อาหารชนิดไหนส่วนใหญ่เป็นอาหารด่างดังนี้ เนื้อสัตว์ ไขมัน แป้งขัดสี น้ำตาลส่วนใหญ่แล้วจะเป็นอาหารกรดผักผลไม้ ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นอาหารด่าง ส่วนเครื่องดื่มน้ำอัดลม เครื่องดื่มชูกำลัง เครื่องดื่มสำเร็จรูป เหล้าเบียร์ทุกชนิดเป็นอาหารกรด

หลักในการกินอาหารต้านกระดุกพรุนและเสริมสร้างมวลกระดูก: สิ่งสำคัญของการดูแลกระดูกคือ การรับประทานอาหารแต่ละชนิดให้ถูกสัดส่วน โดยใช้หลักของสมดุลเมื่อร่างกายอยู่ในภาวะสมดุลจะไม่มีการดึงเอามวลกระดูกออกมาใช้ โดยการตรวจสอบสมดุลโดยใช้วิธีการตรวจสอบค่า pH ของปัสสาวะ ดังนั้นร่างกายจะสมดุลได้เราต้องรับประทานอาหารให้เป็นโดยใช้หลักดังต่อไปนี้

๑. ดื่มน้ำให้เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ร่างกายประกอบด้วยน้ำ ๖๐-๖๕% น้ำจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ร่างกายขาดไม่ได้ อีกทั้งน้ำยังเป็นตัวช่วยในการกำจัดของเสีย สารพิษ ช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ การดื่มน้ำที่เพียงพอจะช่วยให้ร่างกายมีความสมดุลและช่วยต่อต้านภาวะความ เป็นกรดในร่างกาย ซึ่งเป็นภาวะที่นำไปสู่โรคกระดุกพรุน โดยร่างกายของคนทั่วไปต้องการน้ำ

วันละ ๖-๘ แก้ว แต่ถ้าต้องการเติมน้ำเพื่อต้านภาวะความเป็นกรดในร่างกาย แนะนำให้เติมน้ำ ๖๕ มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัว ๑ กิโลกรัม เช่น ถ้าเรามีน้ำหนักตัว ๖๐ กิโลกรัม เราควรเติมน้ำ $60 \times 65 = 3,900$ มิลลิลิตรหรือ ๓.๙ ลิตร

๒. กินอาหารให้ถูกปริมาณและสัดส่วน โดยมีสัดส่วนเป็น ๘๐/๒๐ สำหรับการทานอาหารเพื่อให้ร่างกายมีความสมดุล โดยร้อยละ ๘๐ เป็นอาหารต่างร้อยละ ๒๐ เป็นอาหารกรด สัดส่วนของอาหารสำคัญต่อสมดุลกรดต่างในร่างกายมาก หากเรารับประทานได้ตามสัดส่วนนี้เป็นประจำอย่างต่อเนื่อง ร่างกายจะอยู่ในสภาวะที่มีความสมดุลอย่างต่อเนื่องเช่นกัน ปริมาณในการทานอาหารที่ถูกต้องคือ อิ่มที่ร้อยละ ๗๐-๘๐ คนส่วนมากเวลาทานอาหารมักทานกันจนอิ่มร้อยละ ๑๐๐ (รู้สึกอิ่มเต็มที่) หรือการทานอาหารอิ่มร้อยละ ๑๒๐ (อิ่มเกินไป) ซึ่งนอกจากทำให้เกิดอาการอึดอัด แน่นท้องแล้ว ยังส่งผลเสียต่อสุขภาพกล่าวคือ การทานอาหารอิ่มเต็มที่หรืออิ่มเกินไป จะส่งผลให้ร่างกายต้องทำงานหนักและใช้พลังงานจำนวนมากในการย่อย รวมทั้งหากทานมากของเสียก็มีมาก ร่างกายก็ต้องใช้พลังงานจำนวนมากในการกำจัดของเสียออกไปด้วย ทำให้ร่างกายมีพลังงานเหลือน้อยในการซ่อมแซมหรือฟื้นฟูร่างกาย นั่นส่งผลออกมาในรูปแบบของความแก่ ความเจ็บป่วยและอายุสั้น

๓. เลือกรับประทานอาหารเสริมสร้างกระดูก โดยอาหารที่เสริมสร้างกระดูกคือ อาหารต่างที่มีสารอาหารที่กระดูกต้องการ ซึ่งส่วนมากจะเป็นผักผลไม้และธัญพืชที่ไม่ขัดสี สารอาหารสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างกระดูก (ตารางที่ ๓-๑) มีดังต่อไปนี้

ลำดับ	สารอาหาร	พบมากใน
๑	แคลเซียม	งาดำ ถั่วเหลือง ถั่วแระ ถั่วลันเตา เมล็ดฟักทอง เนื้อมะพร้าว กระเจี๊ยบเขียว บรอกเคอรี่ ผักโขม ผักกวางตุ้งจีน
๒	ฟอสฟอรัส	งาดำ เมล็ดทานตะวัน เมล็ดแดงโม เมล็ดฟักทอง เนื้อสัตว์ปีก ผลิตภัณฑ์จากนม
๓	โครเมียม	ข้าวกล้อง บรอกเคอรี่ เห็ด ถั่วเขียว ไข่ไก่ ปลา ข้าวโพด มันฝรั่ง
๔	ซิลิกา	แอปเปิ้ล ข้าวฟ่าง หัวไชเท้า แตงกวา พริก มะเขือเทศ มันฝรั่ง ข้าวกล้อง
๕	สังกะสี	งาดำ เมล็ดฟักทอง เม็ดมะม่วงหิมพานต์ ถั่วแดง ผักโขม
๖	แมงกานีส	ข้าวกล้อง งาดำ เมล็ดฟักทอง เมล็ดทานตะวัน ถั่วเหลือง เต้าหู้ ผักโขม พริกป่น
๗	ทองแดง	งาดำ ถั่วเหลือง ถั่วแดง อาหารที่หมักจากถั่วเหลือง เม็ดมะม่วงหิมพานต์ เห็ดหอม อโวคาโด
๘	โบรอน	แอปเปิ้ล กล้วย ส้ม องุ่นแดง บรอกเคอรี่ ถั่วลิสง ถั่วฝัก ลูกเกด พ룬
๙	โพแทสเซียม	กล้วย ถั่วขาว ผักโขม เห็ดชนิดต่างๆ อโวคาโด
๑๐	สตรอนเทียม	ข้าวกล้อง ผักโขม แครอท ถั่วลันเตา
๑๑	วิตามินเอ	แครอท แคนตาลูป พริกหยวก มะละกอ มะม่วง ผักใบเขียวเข้ม
๑๒	วิตามินบี ๖	ข้าวกล้อง งาดำ เมล็ดฟักทอง เมล็ดทานตะวัน กล้วย
๑๓	โฟเลต (วิตามินบี ๙)	ถั่วแดง ถั่วดำ ผักโขม บรอกเคอรี่ มะม่วง ส้ม
๑๔	วิตามินบี ๑๒	ถั่วเหลือง ไข่ไก่ ปลาทะเล
๑๕	วิตามินซี	ฝรั่ง ส้ม มะละกอ มะเขือเทศ สตรอเบอร์รี่ มะนาว บรอกเคอรี่
๑๖	วิตามินดี	ปลาทะเล ไข่แดง เห็ดชนิดต่างๆ
๑๗	วิตามินเค ๑	ผักใบเขียวทุกชนิด
๑๘	วิตามินเค ๒	ผลิตภัณฑ์ที่เป็นถั่วเหลืองหมัก เช่น ถั่วเน่าญี่ปุ่น (Natto)
๑๙	ไขมัน	น้ำมันงาดำ น้ำมันมะพร้าว น้ำมันมะกอก น้ำมันปลาทะเล
๒๐	โปรตีน	งาดำ เมล็ดฟักทอง ถั่วเหลือง ถั่วดำ ถั่วลันเตา ถั่วเขียว เห็ดทุกชนิด

ตารางที่ ๓-๑ สารอาหารสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างกระดูก

รวมแล้วทั้งหมด ๒๐ ชนิด ซึ่งเป็นอาหารที่หารับประทานได้ง่ายในประเทศไทย และควรรับประทานเป็นประจำ เช่น

ธัญพืช ได้แก่ ข้าวกล้อง งาดำ เมล็ดฟักทอง เมล็ดทานตะวัน ถั่วเหลืองและถั่วชนิดต่างๆ ผัก ได้แก่ บร็อคเคอรี่ ผักโขม มะเขือเทศ แครอท (ควรทานร่วมหรือหมุนเวียนกับผักชนิดอื่นด้วย)

ผลไม้ ได้แก่ มะละกอ กัลย ส้ม แอปเปิ้ล มะม่วง สับปะรด ฝรั่ง (ควรทานร่วมหรือหมุนเวียนกับผลไม้ชนิดอื่นด้วย)

เนื้อสัตว์ ให้ทานปลาทะเล เช่น ปลาแซลมอน ปลาทู ปลาคอด

๔. พยายามทานอาหารที่ผ่านการแปรรูปน้อย อาหารที่มีคุณค่าทางอาหารสูงคือ อาหารที่ผ่านการแปรรูปน้อยหรืออาหารสด เช่น ผักผลไม้สด ปลาดิบ หรือข้าวกล้อง เป็นต้น คำว่า แปรรูป หมายถึง กระบวนการทำให้อาหารเปลี่ยนแปลงรูปแบบเดิมของมันไป เช่น นำข้าวกล้องมาขัดสีเป็นข้าวขาว นำข้าวขาวมาทำเป็นแป้ง นำแป้งมาทำเป็นเส้นก๋วยเตี๋ยว นำเนื้อหมูมาทำเป็นฮอตดอกหรือนำมะม่วงมาแช่อิ่มหรือดองทุกครั้งที่มีแปรรูปอาหารจะส่งผลให้คุณค่าทางอาหารของอาหารชนิดนั้นลดลงไป ดังนั้น หากเราต้องการอาหารที่มีคุณค่ามาก เราต้องพยายามรับประทานสดๆจะดีที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งผักและผลไม้จะได้คุณค่าทางอาหารสูงมาก ยกเว้นอาหารประเภทเนื้อสัตว์ถ้าจะให้ปลอดภัยกับร่างกายควรทำให้สุกหรือผ่านความร้อนก่อนรับประทานเสมอ

๕. หลีกเลี่ยงอาหารที่ทำให้สูญเสียมวลกระดูก อาหารที่ทำให้สูญเสียมวลกระดูกคืออาหารกรด (อาหารที่ทานเข้าไปแล้วส่งผลให้เลือดมีความเป็นกรด) ซึ่งได้แก่อาหารดังต่อไปนี้

- เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ทุกชนิด เหล้า เบียร์
- น้ำอัดลม
- กาแฟ
- เครื่องดื่มชูกำลัง
- การสูบบุหรี่
- เนื้อสัตว์ทุกชนิด หากมีการบริโภคที่มากเกินไป
- เนื้อสัตว์แปรรูป เช่น ไส้กรอก กุนเชียง
- ผลไม้แปรรูป เช่น ผลไม้ดอง ผลไม้แช่อิ่ม
- อาหารที่ผสมสี กลิ่น สารกันบูด
- อาหารที่ใส่ผงชูรส
- ข้าวที่ผ่านการขัดสีแล้ว (ข้าวขาว)
- แป้งที่ทำจากข้าวที่ผ่านการขัดสีแล้ว
- น้ำตาลทราย ไม่ว่าจะเป็น น้ำตาลทรายขาวหรือน้ำตาลทรายแดง

โดยพยายามรับประทานอาหารเหล่านี้ให้น้อยที่สุด หรือถ้าหลีกเลี่ยงได้ก็ควรหลีกเลี่ยง

การใช้การออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (Universal Designs) ในการลด

ภาวะแทรกซ้อนจากภาวะกระดูกพรุน (กระดูกหักจากอุบัติเหตุ)

เนื่องจากโรคกระดูกพรุน เป็นภัยเงียบที่ไม่แสดงอาการ แต่เมื่อเกิดอุบัติเหตุหกล้ม หรือ การกระแทกที่ไม่รุนแรง ก็อาจมีกระดูกหักได้ง่าย ดังนั้นการจัดสภาพแวดล้อมต่างๆ ทั้งภายในบ้าน และนอกบ้านโดยอาศัยหลักของ Universal Designs มาช่วยซึ่งจะทำให้ผู้ป่วยโรคกระดูกพรุน มีความ เป็นอยู่ที่ย่างและสะดวกขึ้นประสพต่อปัญหาการหกล้มน้อยลงได้

องค์ประกอบและหลักการของ Universal Designs: ประกอบด้วย ๗ องค์ประกอบดังนี้

๑. Fairness เสมอภาคใช้งานได้กับทุกคนในสังคมอย่างเท่าเทียมกันไม่มีการแบ่งแยก และเลือกปฏิบัติ
๒. Flexibility ยืดหยุ่น ใช้งานได้กับทุกคน
๓. Simplicity เรียบง่ายและเข้าใจได้ดี
๔. Understanding มีข้อมูลพอเพียงมีข้อมูลง่ายสำหรับประกอบการใช้งานเพียงพอ
๕. Safety ทนทานต่อการใช้งานที่ผิดพลาด
๖. Energy conservation พลังงานสะอาดและไม่ต้องออกแรงมาก
๗. Space ขนาดและสถานที่ที่เหมาะสมและใช้งานในเชิงปฏิบัติสำหรับทุกคน

อุปสรรคและสิ่งกีดขวาง: ซึ่งสามารถพบได้บ่อยภายในที่พักอาศัย ซึ่งในบางครั้งก็ถูกละเลยไปได้ เช่น ทางเข้ากรณีมีบันไดหลายชั้นควรมีราวจับยึด และมีทางลาดเพิ่มเติม และทางลาดที่เหมาะสมควรมีความชันไม่เกิน ๕ องศา หรือความยาวไม่น้อยกว่า ๑ ต่อ ๑๒ ความกว้างของทางลาดมากกว่า ๙๐ ซม. และมีขั้นกันลื่น และมีราวเกาะด้วย ทางเข้าออกควรกว้าง ๘๑.๕ ซม. ขึ้นไป และมีมือจับเปิดปิดได้ สะดวก เช่น เป็นลูกบิดคันโยก แทนลูกบิดแบบหมุน พื้นที่พักอาศัยควรเป็นระดับเดียวกันไม่มีการเล่นระดับสูงต่ำ บันไดควรมีขนาดเหมาะสม สูง ๑๔ ซม. กว้าง ๓๒ ซม. ในแต่ละขั้น และต้องมีราว เกาะทั้ง ๒ ข้าง โดยความสูงของราวเกาะที่เหมาะสมคือ ๙๐ ซม. และขนาดของราวเกาะควรมี เส้นผ่าศูนย์กลาง ๑.๒๕-๕ ซม. และมีผิวราวไม่ลื่นจับได้มั่นคง ห้องน้ำควรมีที่กว้างพอมากกว่า ๑.๕x ๑.๕ ตารางเมตร ประตูเข้ากว้างกว่า ๘๑.๕ ซม. และมีราวเกาะติดตามผนังโดยมีความสูงประมาณ ๘๕-๙๐ ซม. และห่างจากผนังประมาณ ๓.๘ ซม. ขึ้นไป โถส้วมควรเป็นแบบชักโครกนั่งห้อยขา โดยโถ ควรสูงประมาณ ๔๓-๔๘ ซม. อ่างล้างหน้าควรสูงประมาณ ๖๘.๕-๙๑.๕ ซม. แสงสว่างภายในบ้าน ควรเพียงพอทำให้เห็นได้ชัดเจน ไม่วางของเกะกะตามทางเดิน ติดป้ายอุปกรณ์การใช้งานต่างๆ ให้ ชัดเจน นอกจากนี้ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มักมีปัญหาเส้นลัมบนเตียงขณะลุกเข้าห้องน้ำในตอนกลางคืนได้ ง่ายอาจต้องติดระบบไฟฟ้าอัตโนมัติเพิ่มเติมเมื่อผู้สูงอายุลุกจากเตียงเกิดไฟสว่างขึ้นเพื่อเห็นสิ่งต่างๆ ได้ชัดเจนเพื่อป้องกันการเดินชนสิ่งของ หรือลื่นหกล้ม

สรุป

การลดภาวะกระดูกพรุนและการป้องกันภาวะกระดูกหักจากกระดูกพรุน นั้นพื้นฐานนั้นก็มีอยู่ด้วยกัน ๒ ส่วน คือ ผู้ป่วยโรคกระดูกพรุน และสภาพแวดล้อม ในแง่ของผู้ป่วยเองก็ต้องมีความรู้ถึงการออกกำลังกายในท่าที่เหมาะสม โดยเฉพาะท่าที่มีการแบกรับน้ำหนัก เพื่อเพิ่มมวลกระดูกได้โดยตรง การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนขา และเพื่อการทรงตัวที่ดีเพื่อป้องกันการล้มล้มได้ง่าย นอกจากนี้ควรเข้าใจถึงอาหารที่ควรรับประทาน เพื่อความสมดุลในร่างกาย โดยให้เป็นต่างอ่อนๆ เพื่อลดอัตราการสลายกระดูกในร่างกายไม่ให้เพิ่มขึ้น และอาหารที่มีแคลเซียมและแร่ธาตุเพื่อบำรุงกระดูกไว้ ส่วนสภาพแวดล้อมที่ควรมีก็เพื่อป้องกันการล้มที่จะเกิดขึ้นได้ไม่ว่าจะเป็นแสงสว่างที่เพียงพอ ขนาดความกว้างและความสูงของชั้นบันไดในแต่ละชั้น ขนาดความกว้างของห้องน้ำและทางลาด รวมทั้งสิ่งอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ และรวมถึงการมีราวเกาะเพื่อความมั่นคงในการยืนหรือเดิน

บทที่ ๔

แนวทางในการป้องกันการเกิดภาวะกระดูกพรุนและกระดูกหัก จากภาวะกระดูกพรุน โดยการใช้การออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (Universal Design)

ประเมินวิธีการลดการเสี่ยงต่อภาวะกระดูกพรุน

การพัฒนาสังคมไทยไปสู่สังคมผู้สูงอายุนั้น ตามการคาดการณ์เดิมคงใช้เวลาอีกประมาณ ๖๐ ถึง ๗๐ ปี แต่จากการคาดการณ์ในปัจจุบัน ซึ่งไทยได้ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุไปแล้วตั้งแต่ปีพ.ศ. ๒๕๔๘ และจะก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์อย่างรวดเร็วภายใน ๔ ปีข้างหน้าในพ.ศ. ๒๕๖๔ และจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุสุดยอดในพ.ศ. ๒๕๗๘ ซึ่งก็คืออีก ๑๘ ปี ข้างหน้า จากการคาดการณ์ในปัจจุบันซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นว่า ในอีก ๔ ปี ไทยจะมีประชากรผู้สูงอายุ (อายุมากกว่า ๖๐ ปี) ถึง ๒๐% ของประชากรทั้งหมด ซึ่งคาดว่าประชากรทั้งหมด ๖๘ ล้านคน คิดเป็นประชากรผู้สูงอายุประมาณ ๑๔,๐๐๐,๐๐๐ คนและจะเป็นประชากรที่มีอายุมากกว่า ๖๕ ปี ประมาณ ๙,๐๐๐,๐๐๐ คน และพบว่าประชากรไทยไม่ได้เพิ่มปริมาณประชากรมาตั้งแต่ปีพ.ศ. ๒๕๕๘ ซึ่งเป็นตัวชี้ให้เห็นว่ามีอัตราการเกิดลดลงอย่างมากจนไปเท่ากับอัตราการตายในแต่ละปี ซึ่งทำให้ประเทศไทยคงจะต้องเผชิญกับปัญหาเรื่องการมีผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆ และจากการรายงานทางการแพทย์ทำให้ประจักษ์ว่าโรคกระดูกพรุนเป็นโรคที่พบได้เป็นอันดับสองของโรคทั้งหมด ที่เกิดกับผู้สูงอายุ รองมาจากโรคหลอดเลือดและหัวใจ และเมื่ออายุสูงขึ้นก็จะมีแนวโน้มที่จะเป็นโรคกระดูกพรุนสูงขึ้นมากขึ้นด้วย แต่โรคกระดูกพรุนส่วนใหญ่จะเป็นภัยเงียบ คือ จะไม่แสดงอาการจนกว่าจะเกิดภาวะแทรกซ้อนคือการเกิดกระดูกหัก ถ้ามองในแง่ดี โรคกระดูกพรุนก็เป็นเพียงภาวะกระดูกที่มีความแข็งแรงลดลงโดยไม่มีอาการมารบกวน ซึ่งถ้าเราสามารถประคับประคองภาวะนี้ไว้ได้ ไม่ให้แยลงหรือไม่ให้เกิดภาวะแทรกซ้อน คือกระดูกหัก ก็จะทำให้ผู้สูงวัยมีชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุขตามอัตภาพ แต่ทั้งนี้ต้องมีการตรวจเช็คภาวะกระดูกพรุน และทำการเรียนรู้และระวังตนเอง แต่ถ้าขาดสิ่งเหล่านี้โรคกระดูกพรุนก็จะเป็นภัยเงียบที่จะก่อเหตุต่อผู้ป่วยได้ง่ายและตลอดเวลา ถ้าขาดการเข้าใจต่อโรค

ดังนั้นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะช่วยลดการเสี่ยงต่อภาวะกระดูกพรุน ที่ควรใช้เป็นแนวทางให้ประชาชนทั่วไปและประชาชนผู้สูงอายุทราบคือ

๑. ความรู้เรื่องการออกกำลังกาย
๒. ความรู้เรื่องอาหาร

การออกกำลังกาย: การออกกำลังกาย เพื่อลดความเสี่ยงต่อโรคกระดูกพรุนนั้นควรใช้การออกกำลังกาย แบบที่มีการแบกรับน้ำหนัก ซึ่งเราพบว่าถ้าไม่มีการออกกำลังกาย ความหนาแน่นของกระดูกสันหลังจะลดลงร้อยละ ๐.๗ ต่อปี แต่ถ้าทำการออกกำลังกายที่มีการแบกรับน้ำหนัก จะพบว่า

จะสามารถกระตุ้นการสร้างกระดูกได้ประมาณร้อยละ ๑ ต่อปี ซึ่งสามารถทำได้ง่ายโดยการเดิน, การวิ่ง, การปั่นจักรยานหรือการรำมวยจีน โดยทำวันละ ๒๐-๓๐ นาที สัปดาห์ละ ๓-๕ วัน ก็เพียงพอแล้ว

นอกจากนี้ผู้สูงอายุควรเพิ่มการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนขาและฝึกการทรงตัวเสริม ก็จะช่วยทำให้ลดการเสี่ยงของโรคกระดูกพรุนลงได้ โดยกำหนดท่าที่เหมาะสมไว้คือ

๑. การเดิน ๒๐ ถึง ๓๐ นาทีต่อวัน สัปดาห์ละสามถึงห้าวัน ถ้าเดินไม่ได้ให้ถีบจักรยานแทน

๒. การออกกำลังกายเพื่อฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่างโดยใช้ท่านอนหงายชันเข่าแล้วยกสะโพกขึ้นก็พอเพียงแล้ว

๓. การฝึกการทรงตัวก็ใช้ท่ามือเกาะหลังเก้าอี้แล้วก้าวเท้าอยู่กึ่งที่ ซึ่งถ้าทำได้ทั้ง ๓ อย่างอย่างละ ๒๐-๓๐ นาทีต่อวัน สัปดาห์ละ ๓-๕ วันก็จะช่วยลดปัญหาจากโรคกระดูกพรุนได้

อาหาร: อาหารก็มีสองแบบคือสิ่งที่ควรรับประทานกับสิ่งที่ไม่ควรรับประทาน

อาหารที่ควรรับประทานนั้นร่างกายคนเราจำเป็นต้องได้รับแคลเซียม ๘๐๐ ถึง ๑,๒๐๐ มิลลิกรัมต่อวัน รวมถึงวิตามินดีและเกลือแร่และแร่ธาตุต่างๆซึ่งแคลเซียมหาได้จากอาหารประเภทนม เนยแข็ง เต้าหู้แข็ง กุ้งแห้ง ปลาที่กินได้ทั้งกระดูก ถั่วแดง งาดำคั่ว ผักสีเขียว (เช่น คื่นช่าย ใบชะพลู) เป็นต้น วิตามินดีได้จากการถูกแดดช่วงสายสาย ๑๐ ถึง ๑๕ นาทีต่อวัน แร่ธาตุและเกลือแร่ได้จากการกินผักและผลไม้ นอกจากนี้ความรู้เรื่องสมดุลกรดต่างของอาหารก็สามารถนำมาใช้ร่วมด้วยได้ โดยเน้นอาหารที่มีภาวะต่างอ่อนอ่อนเพื่อให้เลือดในร่างกายมีภาวะเป็นด่างอ่อนอ่อน pH=๗.๓๕-๗.๔๕ เพื่อลดการสลายกระดูกลงไป

นอกจากนั้นควรระวังอาหารที่ไม่ควรรับประทานคือ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ชา กาแฟ น้ำอัดลม การสูบบุหรี่ การรับประทานอาหารประเภทโปรตีนหรือเนื้อสัตว์มากเกินไป การรับประทานอาหารที่เค็มจัดหรืออาหารที่มีโซเดียมสูง การใช้ยาบางชนิดเป็นประจำ การลดน้ำหนักอย่างรวดเร็ว ส่วนเครื่องมือที่ควรใช้ในการประเมินความเสี่ยงต่อโรคกระดูกพรุนนั้น ผู้วิจัยแนะนำให้ใช้ OSTA หรือ KKOS หรือ monogram เนื่องจากการใช้ DXA ยังมีค่าใช้จ่ายที่สูง ดังนั้นในประเทศไทย การใช้ DXA เป็นตัวประเมินแต่แรกในผู้ป่วยทุกรายจะต้องใช้ค่าใช้จ่ายที่มากกว่าการอาศัยการประเมินทางอายุ น้ำหนัก และการตรวจด้วยคลื่นความถี่มาสัมพันธ์กัน

คัดเลือกวิธีการป้องกันภาวะแทรกซ้อนของภาวะกระดูกพรุนโดยการใช้องค์ประกอบเพื่อคนทั้งมวล (universal designs)

ภาวะแทรกซ้อนของกระดูกพรุนก็คือการเกิดกระดูกหักซึ่งมีสาเหตุมาจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นโดยไม่ จำเป็นต้องเกิดรุนแรงในอุบัติเหตุ นั้น ก็สามารถทำให้เกิดกระดูกหักได้ในผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนเช่นการล้ม การไถไปบนเตียงนอน เป็นต้น และจากการสำรวจในประเทศไทยปี พ.ศ. ๒๕๕๗ โดยการสอบถาม ผู้ที่อายุ ๖๐ ปี ขึ้นไป พบว่าในช่วงเวลาหกเดือนที่ผ่านมา

ประสบการณ์หกล้มถึงร้อยละ ๑๐ เป็นอย่างน้อย ซึ่งส่วนใหญ่ก็เกิดขึ้นที่ภายในบ้านและบริเวณตัวบ้านนั่นเอง และยังพบว่าหนึ่งในสามของผู้สูงอายุอาศัยอยู่ชั้นบนของบ้านและมากกว่าครึ่งของผู้สูงอายุยังใช้ส้วมแบบนั่งยอง ดังนั้นการป้องกันการเกิดกระดูกหัก ที่สำคัญน่าจะเป็นการปรับที่อยู่อาศัยเดิมให้เหมาะกับการใช้ชีวิตของผู้สูงอายุ ต้องปรับทั้งด้าน ภายนอกคือภายในบ้านเรือนที่อยู่อาศัย บริเวณภายนอกบ้านสิ่งแวดล้อมในชุมชนถนนหนทางและอาคารสิ่งก่อสร้างสาธารณะ รวมทั้งปรับระบบการส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุที่อยู่ในชุมชนด้วย ดังนี้

๑. เตียงนอน ผู้สูงอายุนั่งแล้วทำเหยียดพื้นได้แต่ความสูงของเตียงก็ไม่ควรต่ำเกินไป
๒. พูก ไม่นิ่มหรือแข็งเกินไปโดยควรมีส่วนผสมระหว่างยางพาราและสปริง
๓. เก้าอี้ มีพนักพิงและที่วางแขนและความสูงให้เข่าวางตั้งฉากกับพื้นเมื่อนั่งอยู่ได้
๔. ห้องน้ำ ระยะระหว่างห้องน้ำและห้องนอนไม่ควรเกิน ๓ เมตรและแยกพื้นที่เปียกและพื้นที่แห้งและพื้นห้องน้ำไม่ลื่นมีโถส้วมแบบนั่งห้อยเท้าโดยมีคั่นโยกใช้กดน้ำและมีราวจับ ติดในตำแหน่งที่ถูกต้องและเพียงพอ ก็อกน้ำเป็นแบบมีก้านดึกกว่า
๕. ราวจับ นอกจากมีราวจับในห้องน้ำควรติดราวจับในบริเวณอื่นๆตามความเหมาะสมด้วยเช่นตลอดทางเดินจากเตียงไปห้องน้ำ
๖. ลูกบิด เป็นแบบก้านโยก
๗. บานประตู เป็นแบบเลื่อนที่มีราวจับบ้านประตูและต้องกว้างพอ
๘. พื้นบ้าน ต้องเป็นพื้นที่ไม่ลื่นง่ายเช่นไม้ลามิเนตไม้จริงหรือพื้นแกรนิตโต้
๙. สวิตช์และปลั๊กไฟ ควรติดตั้งให้สูงจากพื้นอย่างน้อย ๔๕ เซนติเมตร แต่ไม่เกิน ๙๐ เซนติเมตร และมีความใหญ่พอ

โดยหลักการเหล่านี้เองก็ใช้แนวความคิดของการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (Universal designs) มาเป็นหลักในการคิดนั่นเอง

สรุป

องค์ประกอบที่สำคัญที่จะช่วยลดการเสี่ยงต่อภาวะกระดูกพรุนที่ควรใช้เป็นแนวทางให้ประชาชนทั่วไปและประชาชนผู้สูงอายุทราบคือ

๑. ความรู้เรื่องการออกกำลังกาย
๒. ความรู้เรื่องอาหาร

การออกกำลังกายใช้แบบที่มีการแบกรับน้ำหนักซึ่งจะสามารถกระตุ้นการสร้างกระดูกได้ประมาณร้อยละหนึ่งต่อปีผู้สูงอายุควรออกกำลังกายด้วยการเดิน ๒๐-๓๐ นาทีต่อวันและฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนขารวมทั้งฝึกการทรงตัวด้วย

อาหารแบ่งเป็น ๒ ประเภท คือ อาหารที่ควรรับประทานและอาหารที่ไม่ควรรับประทาน คนเราจำเป็นต้องได้รับแคลเซียม ๘๐๐-๑๒๐๐ มิลลิกรัมต่อวัน รวมถึงวิตามินดีและเกลือแร่ และแร่ธาตุต่างๆด้วย โดยเน้นอาหารที่มีภาวะเป็นด่างอ่อน เพื่อให้เลือดในร่างกายที่มีภาวะเป็นด่างจะทำให้ลดการสลายกระดูกในร่างกายลง อาหารที่ไม่ควรรับประทาน คือ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ชา กาแฟ น้ำอัดลม การสูบบุหรี่ การรับประทานอาหารประเภทโปรตีนหรือเนื้อสัตว์มากเกินไป การรับประทานอาหารที่เค็มจัด หรืออาหารที่มีโซเดียมสูง

การประเมินความเสี่ยงต่อโรคกระดูกพรุนให้ใช้เครื่องมือ คือ OSTA หรือ KKOS หรือ โนโมแกรม ภาวะแทรกซ้อนของกระดูกพรุน ก็คือการเกิดกระดูกหักนั่นเองซึ่งมักมีสาเหตุมาจาก อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นโดยไม่รุนแรง ดังนั้นการป้องกันการเกิดกระดูกหักที่สำคัญนั้นน่าจะเป็นการจัดที่อยู่อาศัยเดิมให้เหมาะกับการใช้ชีวิตของผู้สูงอายุ โดยปรับทั้งทางด้านกายภาพคือภายในบ้านเรือนที่อยู่อาศัย บริเวณภายนอก บ้านสิ่งแวดล้อมในชุมชน ถนนหนทาง อาคารสิ่งก่อสร้างสาธารณะ รวมทั้งปรับระบบการส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุให้เหมาะสม

บทที่ ๕

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

ประเทศไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุมาตั้งแต่ปีพ.ศ. ๒๕๔๘ และมีการเพิ่มประชากรผู้สูงอายุด้วยอัตราที่เร็วมาก คือสูงกว่าร้อยละ ๔ ต่อปี ซึ่งทำให้การคาดการณ์เรื่องจำนวนประชากรไทยเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก ทำให้ในปัจจุบันคาดว่าประเทศไทยจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ในปีพ.ศ. ๒๕๖๔ ซึ่งเหลืออีกเพียง ๔ ปี เท่านั้น และจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุระดับสุดยอดในปีพ.ศ. ๒๕๗๔ หรืออาจจะเร็วกว่านั้น ทำให้ไทยต้องตระหนักและปรับตัวและวางแผนโดยเร็ว โดยเฉพาะโรคของผู้สูงอายุที่จะเพิ่มขึ้นมากตามปริมาณผู้สูงอายุ ซึ่งจะทำให้รัฐและครอบครัวเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลสูงเพิ่มขึ้นอย่างมาก ถ้าเราไม่มีการป้องกันระมัดระวังที่ดีพอ

โรคกระดูกพรุนก็เป็นโรคหนึ่งซึ่งเกิดในผู้สูงอายุเป็นส่วนใหญ่ เป็นภาวะที่มีปริมาณแร่ธาตุสำคัญคือแคลเซียมในกระดูกลดลงร่วมกับความเสื่อมของเนื้อเยื่อที่ประกอบเป็นโครงสร้างภายในกระดูก ทำให้เนื้อหรือมวลกระดูกมีความหนาแน่นลดลง โดยมีค่ามวลกระดูกมาตรฐานต่ำกว่า -๒.๕ (-๒.๕ SD) ลงไป กระดูกจึงแตกหักได้ง่าย โดยบริเวณที่พบการหักของกระดูกได้บ่อย คือ ข้อมือ สะโพก และสันหลัง ความเสี่ยงของการเกิดโรคกระดูกพรุนก็แนะนำให้ใช้เกณฑ์ของ OSTA, KKOS หรือ Nomogram เป็นเครื่องมือในการวินิจฉัยและให้การรักษา

การรักษาโรคกระดูกพรุนมี ๒ ส่วนคือ การไม่ใช้ยาและการใช้ยา ซึ่งก็ใช้ทั้ง ๒ ส่วนร่วมกัน โดยในการวิจัยครั้งนี้จะเน้นเฉพาะเรื่องการป้องกันการเกิดกระดูกพรุน โดยความเข้าใจเรื่องการออกกำลังกายที่ต้องเน้นแบบที่มีการแบกรับน้ำหนัก และอาหารที่มีเกลือแร่แร่ธาตุโดยเฉพาะแคลเซียมและวิตามินดี และอาหารที่มีภาวะเป็นด่างอ่อนๆ ซึ่งมีส่วนที่จะช่วยชะลอการเข้าสู่ภาวะกระดูกพรุนได้ นอกจากนี้การป้องกันภาวะแทรกซ้อนของโรคกระดูกพรุนคือ การมีกระดูกหัก ก็สามารถกระทำได้โดย การเข้าใจถึงหลักการจัดสถานที่และอุปกรณ์การใช้งานให้ผู้สูงอายุโดยหลักการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (Universal Designs) เพื่อปรับปรุงสภาพภายในบ้านให้เหมาะสมต่อผู้สูงอายุ ซึ่งพบว่าในประเทศไทยยังขาดความรู้ความเข้าใจในส่วนของเรื่องนี้เป็นอย่างมาก

ข้อเสนอแนะ

ทางผู้วิจัยได้แบ่งการเสนอแนะออกเป็น ๒ ฝ่ายดังนี้

๑. ฝ่ายรัฐ

๑.๑ ควรสนับสนุนข้อมูลข่าวสารต่างๆที่ควรทราบ และจำเป็นต่อผู้สูงอายุและครอบครัว เช่น เรื่องโรคกระดูกพรุน การป้องกัน การออกกำลังกาย และอาหารการกิน

๑.๒ ส่งเสริมองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ให้สร้างกลไกในการเฝ้าระวัง ดูแลผู้สูงอายุ เพื่อเป็นตัวกระตุ้นภายในครอบครัว

๑.๓ สนับสนุนให้ผู้สูงอายุคงอยู่ในที่อยู่อาศัยเดิม ในครอบครัว ชุมชน และสิ่งแวดล้อมที่คุ้นเคย โดยมีการปรับปรุงสถานที่และสิ่งก่อสร้างต่างๆ ให้เอื้อต่อการใช้ชีวิตของผู้สูงอายุ

๑.๔ ส่งเสริมงานวิจัยและการพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ต่างๆที่ช่วยในการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ

๒. ฝ่ายประชาชน

๒.๑ คนในครอบครัวผู้สูงอายุควรเข้าใจสภาพของผู้สูงอายุที่เสื่อมถอยลง ต้องปรับความเข้าใจต่อผู้สูงอายุ

๒.๒ ควรมีการปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกบ้าน ให้เหมาะสมตามหลักของการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล เช่น สภาพห้องน้ำ ห้องนอน เป็นต้น

๒.๓ คนในครอบครัวควรกระตุ้นผู้สูงอายุให้มีการออกกำลังกายอย่างถูกวิธี ออกกำลังกายบ้างในทุกวัน ร่วมกับรับประทานอาหารให้ถูกหลักครบถ้วน

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

ฉัตรเลิศ พงษ์ไชยกุล. ตำราโรคกระดูกพรุน ๑,๒. กรุงเทพฯ : โฮลิสติก แพบลิชชิง. ๒๕๕๒.

ประเสริฐ อัสสันตชัย. ปัญหาสุขภาพที่พบบ่อยในผู้สูงอายุและการป้องกัน. กรุงเทพฯ : ยูเนี่ยน
ครีเอชั่น. ๒๕๕๔.

รศ.ไตรรัตน์ จารุทัศน์. คู่มือการออกแบบเพื่อทุกคน(Universal Design Guide Book). กรุงเทพฯ :
หน่วยปฏิบัติการวิจัยสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุและคนพิการ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย

วารสาร

รองศาสตราจารย์ กุสุมา ธรรมอำรง. “การออกแบบอาคารสถานที่เพื่อทุกคน”. วารสารวิจัยและ
สาระสถาปัตยกรรม. ฉบับที่ ๑. ๒๕๔๕. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ธรรมศาสตร์.

เอกสารวิจัย

มนพัทธ์ อารัมภวีโรจน์. “พฤติกรรมการป้องกันโรคกระดูกพรุนของผู้สูงอายุในจังหวัดอุบลราชธานี”.
การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่๑. มหาวิทยาลัยราชธานี

ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

“การออกแบบเพื่อคนทุกคนUniversal Design (UD)” (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:

<https://www.stdtiles.com/15834492/การออกแบบเพื่อคนทุกคน-universal-design>

“25 ข้อควรรู้ เพื่อบ้านและสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ” (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:

<http://www.eldercareintha.com/2015/08/13/บ้านกับผู้สูงอายุ>

“การออกแบบที่อยู่อาศัยสำหรับผู้สูงอายุ” (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:

<http://thinkofliving.com/2016/02/13/การออกแบบที่อยู่อาศัยสำหรับผู้สูงอายุ>

“กระดูกพรุน อาการ สาเหตุ และการรักษาโรคกระดูกพรุน 11 วิธี” (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:

<https://medthai.com/โรคกระดูกพรุน>

“สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged Society)” (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:

<https://fopdev.or.th/สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์>

“รับมือสังคมผู้สูงอายุ: ตัวอย่างจากต่างประเทศ” (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:

<http://themomentum.co/happy-life-aging-society>

“สถานการณ์ผู้สูงอายุในประเทศไทย(ด้านประชากร)” (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:

[http://fopdev.or.th/สถานการณ์ผู้สูงอายุในประเทศไทย\(ด้านประชากร\)](http://fopdev.or.th/สถานการณ์ผู้สูงอายุในประเทศไทย(ด้านประชากร))

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ-นามสกุล	นาวาอากาศเอก อีระพล กรีพานิช
วัน เดือน ปีเกิด	๑๗ ธันวาคม พ.ศ.๒๕๐๔
การศึกษา	
๒๕๔๙	ประกาศนียบัตรแพทย์ฝังเข็ม รุ่นที่ ๒๑ กระทรวงสาธารณสุข
๒๕๔๒	อนุปริญญาตรีเวชศาสตร์ครอบครัว
๒๕๓๖	วุฒิปริญญาตรีศาสตรบัณฑิต ร.พ.ภูมิพลอดุลยเดช
๒๕๓๒	ประกาศนียบัตรแพทย์เวชศาสตร์การบิน รุ่นที่ ๑๑ สถาบันเวชศาสตร์การบิน กรมแพทย์ทหารอากาศ
๒๕๒๙	แพทยศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า
ประวัติการทำงาน	
๒๕๕๗ - ปัจจุบัน	รองผู้อำนวยการสำนักงานแพทย์ทหาร กรมยุทธบริการทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย
๒๕๔๘ - ๒๕๕๗	ผู้อำนวยการกองแพทย์ สำนักงานแพทย์ทหาร กรมยุทธบริการทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย
๒๕๔๕ - ๒๕๔๘	รองผู้อำนวยการกองแพทย์ สำนักงานแพทย์ทหาร กองบัญชาการทหารสูงสุด
๒๕๔๒ - ๒๕๔๕	นายแพทย์ สำนักงานแพทย์ทหาร กองบัญชาการทหารสูงสุด
๒๕๓๐ - ๒๕๔๒	นายแพทย์ ร.พ.ภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ กองทัพอากาศ
ตำแหน่งปัจจุบัน	รองผู้อำนวยการสำนักงานแพทย์ทหาร กรมยุทธบริการทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย

สรุปย่อ

ลักษณะวิชา สังคมจิตวิทยา

เรื่อง ภาวะกระดูกพรุนกับการพัฒนาสังคมไทยสู่สังคมสูงอายุ

ผู้วิจัย น.อ.ธีระพล กริพานิช หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๕๙

ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสำนักงานแพทย์ทหาร กรมยุทธบริการทหาร

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาวะกระดูกพรุน(Osteoporosis) เป็นภาวะที่ปริมาณแร่ธาตุแคลเซียมในกระดูกลดลง ร่วมกับมีความเสื่อมของเนื้อเยื่อที่ประกอบเป็นโครงสร้างภายในกระดูก ทำให้มวลกระดูกมีความหนาแน่นลดลงกระดูกจึงเปราะแตกหักง่ายขึ้น ซึ่งพบได้ในผู้สูงอายุโดยเฉพาะในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน ซึ่งคนส่วนใหญ่มักจะมองข้ามไปเพราะไม่มีอาการจนกว่าจะมีอุบัติเหตุเล็กๆเกิดขึ้น เช่น ลื่นล้ม แต่คนส่วนใหญ่มักให้ความสนใจต่อผู้สูงอายุในเรื่องโรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคข้อเสื่อม ซึ่งมีอาการแสดงชัดเจน ในผู้สูงอายุภาวะกระดูกพรุนเป็นเสมือนภัยเงียบที่จะแสดงเมื่อเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งอาจไม่รุนแรงแต่ทำให้กระดูกหักได้ เช่น หกล้ม ทำให้เกิดกระดูกหักที่บริเวณข้อมือ ข้อสะโพก และกระดูกสันหลัง กระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนพบได้ประมาณ ๐.๘๓% ของโรคที่ไม่ติดต่อ(Non Communicated Disease) (NCD) ทั้งหมดทั่วโลก โดยพบว่าในกลุ่มคนที่มีอายุเกิน ๕๐ ปี ทั่วโลกจะมีผู้หญิงอย่างน้อย ๑ ใน ๓ และผู้ชายอย่างน้อย ๑ ใน ๕ เคยกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุน และประมาณการว่าทั่วโลกมีผู้หญิงที่มีภาวะกระดูกพรุน ๒๐๐ ล้านคน โดยเฉพาะในช่วงอายุ ๖๐ - ๙๐ ปี มีโอกาสเป็น ๑๐ - ๖๐% ตามอายุที่เพิ่มขึ้น

สำหรับประเทศไทยในปีพ.ศ.๒๕๕๗ มีประชากร ๖๘ ล้านคน พบเป็นผู้สูงอายุ (อายุมากกว่า ๖๐ ปี) ถึง ๑๐ ล้านคน คิดเป็น ๑๕% ของประชากรทั้งหมด คิดเป็นอัตราส่วนคนวัยทำงาน ต่อผู้สูงอายุเป็น ๔.๓ ต่อ ๑ แต่ในอีก ๑๘ ปีข้างหน้าจากปัจจุบันมีแนวโน้มอัตราส่วนเป็น ๒ ต่อ ๑ และเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุระดับสุดยอด (โดยประเทศไทยได้เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุมาตั้งแต่ปีพ.ศ.๒๕๔๘ และจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ ในปีพ.ศ.๒๕๖๔) ดังนั้นภาวะกระดูกพรุนก็จะเพิ่มขึ้นอย่างมาก ในผู้สูงอายุโอกาสเกิดกระดูกหักจะเพิ่มตาม ค่าใช้จ่ายในการรักษาผ่าตัด การนอนติดเตียง การเสี่ยงต่อการเสียชีวิต และไม่สามารถอยู่ได้อย่างสมศักดิ์ศรี(ช่วยเหลือตัวเองได้)ย่อมมีสูงขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญ และสนใจศึกษาปัญหาของภาวะกระดูกพรุน ที่ เกิดกับผู้สูงอายุในประเทศไทยในอนาคตอันใกล้ที่ประเทศไทยจะก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์เพื่อที่จะลดการเกิดภาวะกระดูกพรุนและป้องกันโอกาสการเกิดกระดูกหักในผู้สูงอายุซึ่งจะทำให้ผู้สูงอายุสามารถใช้ชีวิตได้อย่างสมศักดิ์ศรีตามอัตภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อศึกษาภาวะกระดูกพรุนและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นภาวะกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ

๒. เพื่อหาแนวทางในการป้องกันการเกิดภาวะกระดูกพรุนและกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุน โดยการใช้การออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (Universal Designs)

ขอบเขตของการวิจัย

๑. การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งเน้นในผู้สูงอายุไทย
๒. ศึกษาภาวะกระดูกพรุนและปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นภาวะกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ
๓. หาแนวทางในการป้องกันการเกิดภาวะกระดูกพรุนและกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุน โดยการใช้การออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (Universal Designs)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ใช้วิธีการวิจัยเชิงพรรณนา โดยการศึกษารวบรวมข้อมูลกระบวนการที่ทำให้เกิดภาวะกระดูกพรุน อาการ สาเหตุ การรักษา และแนวโน้มการพัฒนาสังคมเป็นสังคมสูงอายุ รวมทั้งแนวทางการป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากภาวะกระดูกพรุน โดยนำข้อมูลจากการศึกษา และการ ออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (Universal Designs) จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ หนังสือวิชาการต่างๆ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาวิเคราะห์และคัดเลือกแนวทางที่จะนำมาใช้เพื่อการป้องกันโรคกระดูกพรุนและภาวะแทรกซ้อนจากโรคกระดูกพรุน

ผลการวิจัย

โรคกระดูกพรุนเป็นโรคของกระดูกที่มีความแข็งแรงของกระดูก (bone strength) ลดลง ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงของการเกิดกระดูกหักที่เพิ่มขึ้น โดยความแข็งแรงของกระดูกประกอบด้วย ๒ ส่วนหลัก คือ ความหนาแน่นของกระดูก (bone density) และคุณภาพของกระดูก (bone quality) ซึ่งเป็นผลมาจากการเสียสมดุลของการสลายกระดูก และการสร้างกระดูกที่เกิดขึ้นอยู่ ตลอดเวลา โรคกระดูกพรุน แบ่งออกเป็น ๒ กลุ่มคือ

๑. โรคกระดูกพรุนชนิดปฐมภูมิ ซึ่งมีสาเหตุมาจากตัวกระดูกเอง เช่นโรคกระดูกพรุนในสตรีวัยหมดประจำเดือน, โรคกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ

๒. โรคกระดูกพรุนชนิดทุติยภูมิ ซึ่งมีสาเหตุมาจากระบบอื่นที่ไม่ใช่กระดูก แล้วส่งผลกระทบไปที่กระดูก เช่น ภาวะต่อมไทรอยด์ทำงานเกิน โรคเนื้องอกของต่อมใต้สมอง, โรครูมาตอยด์ เป็นต้น

อาการของโรคกระดูกพรุนมักไม่มีอาการมาแสดง แต่อาจมาด้วยอาการปวดซึ่งเป็นผลของการมีกระดูกหักไปแล้ว เช่น ที่บริเวณสะโพก, กระดูกสันหลัง และข้อมือ จึงถือว่าโรคกระดูกพรุนเป็นภัยเงียบที่จะมาด้วยอาการของภาวะแทรกซ้อนคือ การมีกระดูกหัก

การวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนนั้น ก็จะได้มาจากการซักประวัติ การตรวจร่างกาย การประเมินตรวจความเสี่ยงทางคลินิก ซึ่งมีหลายวิธีการ แต่จากการวิเคราะห์แล้วผู้วิจัยแนะนำให้ใช้ ๒ วิธี คือ OSTA และKKOS ดังนี้

๑. OSTA โดยใช้การคิดคะแนน ประกอบด้วย ๒ ปัจจัย ได้แก่ อายุและน้ำหนัก โดยอายุใช้หน่วยเป็นปี น้ำหนักตัวใช้หน่วยเป็นกิโลกรัม โดยสูตรในการคำนวณ OSTA เท่ากับ ๐.๒ คูณ (น้ำหนัก-อายุ) โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณให้ตัดจุดทศนิยมออก การแปลผลของ OSTA โดยดูจากคะแนนถ้าคะแนนรวมมากกว่า -๑ คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงต่ำ ถ้าคะแนนรวมอยู่ระหว่าง -๑ ถึง -๔ คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงปานกลางต่อการเกิดโรคกระดูกพรุน และคะแนนรวมน้อยกว่า -๔ คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุน

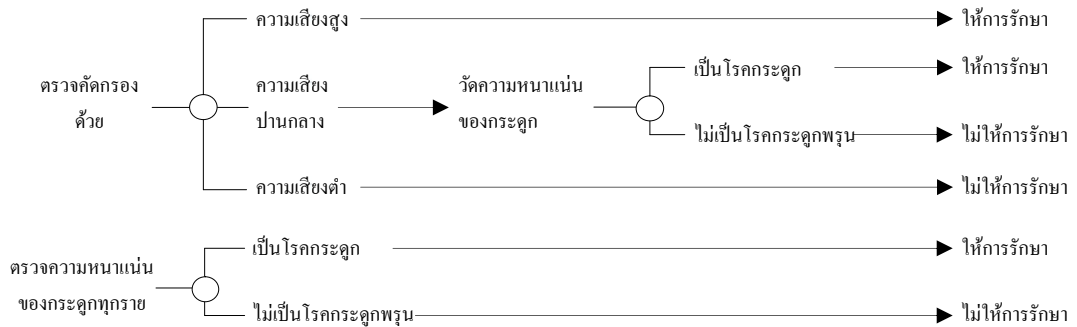
อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)										
	๔๐-๔๕	๔๕-๕๐	๕๐-๕๕	๕๕-๕๙	๖๐-๖๔	๖๕-๖๙	๗๐-๗๔	๗๕-๗๙	๘๐-๘๔	๘๕-๘๙	๙๐-๙๔
๔๐-๔๔											
๔๕-๔๙											
๕๐-๕๔											
๕๕-๕๙								ความเสี่ยงต่ำ			
๖๐-๖๔											
๖๕-๖๙											
๗๐-๗๔				ความเสี่ยงปานกลาง							
๗๕-๗๙											
๘๐-๘๔											
๘๕-๘๙		ความเสี่ยงสูง									
๙๐-๙๔											
๙๕-๙๙											

ตารางแสดง โอกาสเสี่ยงของการเกิดโรคกระดูกพรุนจากการคำนวณโดย OSTA

๒. Khon Kaen Osteoporosis Study (KKOS) score เป็นการคิดคะแนนที่ประกอบด้วย ๒ ปัจจัย ได้แก่ อายุและน้ำหนัก โดยอายุใช้หน่วยนับเป็นปี น้ำหนักตัวใช้หน่วยเป็นกิโลกรัม แล้วมาคูณค่าคะแนนจากตาราง KKOS โดยนำคะแนนที่ได้จากอายุและน้ำหนักมารวมกัน การแปลผลให้ดูว่าค่าคะแนนรวมมากกว่า -๑ คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงต่ำต่อการเกิดโรคกระดูกพรุน และค่าคะแนนรวมน้อยกว่า หรือ เท่ากับ -๑ คะแนน จะถูกจัดเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุน

คะแนน	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	คะแนน	
< ๔๕	+๗.๕	< ๓๐	-๑๔
๔๕-๔๙	+๖.๐	๓๐-๓๔	-๑๒
๕๐-๕๔	+๔.๕	๓๕-๓๙	-๑๐
๕๕-๕๙	+๓.๐	๔๐-๔๔	-๘
๖๐-๖๔	+๑.๕	๔๕-๔๙	-๖
๖๕-๖๙	๐	๕๐-๕๔	-๔
๗๐-๗๔	-๑.๕	๕๕-๕๙	-๒
๗๕-๗๙	-๓.๐	๖๐-๖๔	๐
๘๐-๘๔	-๔.๕	๖๕-๖๙	+๒
๘๕-๘๙	-๖.๐	๗๐-๗๔	+๔
> ๙๐	-๗.๕	๗๕-๗๙	+๖
		๘๐-๘๔	+๘

ตารางแสดง การคิดคะแนนของKhon Khen Osteoporosis Study (KKOS) score



แผนภาพแสดงแนวทางการวินิจฉัยและการเลือกให้การรักษาในโรคกระดูกพรุน

ซึ่งถ้าเป็นที่สงสัยก็ตรวจต่อโดย DXA ทั้งนี้แนวความคิดต่างๆก็เพื่อลดการตรวจโดย DXA ลงและในกรณีที่เครื่องตรวจ DXA หายาก อาจใช้เครื่องตรวจความถี่สูง(QUS)มาช่วยโดยใช้วิธีโนโมแกรม

การรักษาโรคกระดูกพรุนจะมีวัตถุประสงค์หลักคือการป้องกันไม่ให้เกิดกระดูกหักตามมา นั่นเอง ซึ่งแบ่งออกเป็น ๒ ส่วน คือการรักษาโดยไม่ใช้ยา และการรักษาโดยใช้ยา ซึ่งต้องใช้ทั้ง ๒ ส่วนควบคู่ไปเพื่อป้องกันการเกิดกระดูกหัก นอกจากนี้การรู้และเข้าใจถึง Universal Designs ก็จะสามารถนำเอาหลักการต่างๆมาใช้เพื่อป้องกันการเกิดกระดูกหักได้

การลดภาวะกระดูกพรุนและการป้องกันภาวะกระดูกหักจากกระดูกพรุนนั้นพื้นฐานก็มีอยู่ด้วยกัน ๒ ส่วน คือ ผู้ป่วยโรคกระดูกพรุน และสภาพแวดล้อม ในแง่ของผู้ป่วยเองก็ต้องมีความรู้ถึงการออกกำลังกายในท่าที่เหมาะสม โดยเฉพาะท่าที่มีการแบกรับน้ำหนัก เพื่อเพิ่มมวลกระดูกได้โดยตรง การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนขาและหลัง และการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวที่ดี เพื่อป้องกันการล้มล้มได้ง่าย นอกจากนี้ควรเข้าใจถึงอาหารที่ควรรับประทาน เพื่อความสมดุลใน ร่างกาย โดยให้เป็นต่างอ่อนๆ เพื่อลดอัตราการสลายกระดูกในร่างกายไม่ให้เพิ่มขึ้น และอาหารที่มีแคลเซียมและแร่ธาตุเพื่อบำรุงกระดูกไว้ส่วนสภาพแวดล้อมที่ควรจะมีก็เพื่อป้องกันการล้มล้มที่จะเกิดขึ้นได้ไม่ว่าจะเป็นแสงสว่างที่เพียงพอ ขนาดความกว้างและความสูงของชั้นบันไดในแต่ละชั้น ขนาดความกว้างของห้องน้ำและทางลาด รวมทั้งสิ่งอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ และรวมถึงการมีราวเกาะ เพื่อความมั่นคงในการยืนหรือเดิน ตามองค์ประกอบและหลักการของ Universal Designs ประกอบด้วย ๗ องค์ประกอบดังนี้ ๑.Fairness เสมอภาคใช้งานได้กับทุกคนในสังคมอย่างเท่าเทียมกันไม่มีการแบ่งแยก และเลือกปฏิบัติ ๒.Flexibility ยืดหยุ่นใช้งานได้กับทุกคน ๓.Simplicity เรียบง่ายและเข้าใจได้ดี ๔.Understanding มีข้อมูลพอเพียงมีข้อมูลง่ายสำหรับประกอบการใช้งานเพียงพอ ๕.Safety ทนทานต่อการใช้งานที่ผิดพลาด ๖.Energy conservation ทุ่นแรงกายสะดวกและไม่ต้องออกแรงมาก ๗.Space ขนาดและสถานที่ที่เหมาะสมและใช้งานในเชิงปฏิบัติสำหรับทุกคน

ข้อเสนอแนะ

ทางผู้วิจัยได้แบ่งการเสนอแนะออกเป็น ๒ ฝ่ายดังนี้

๑. ฝ่ายรัฐ

๑.๑ ควรสนับสนุนข้อมูลข่าวสารต่างๆที่ควรทราบ และจำเป็นต่อผู้สูงอายุและครอบครัว เช่น เรื่องโรคกระดูกพรุน การป้องกัน การออกกำลังกาย และอาหารการกิน

๑.๒ ส่งเสริมองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ให้สร้างกลไกในการเฝ้าระวังดูแลผู้สูงอายุเพื่อเป็นตัวกระตุ้นภายในครอบครัว

๑.๓ สนับสนุนให้ผู้สูงอายุคงอยู่ในที่อยู่อาศัยเดิม ในครอบครัว ชุมชน และสิ่งแวดล้อมที่คุ้นเคย โดยมีการปรับปรุงสถานที่และสิ่งก่อสร้างต่างๆ ให้เอื้อต่อการใช้ชีวิตของผู้สูงอายุ

๑.๔ ส่งเสริมงานวิจัยและการพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ต่างๆที่ช่วยในการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ

๒. ฝ่ายประชาชน

๒.๑ คนในครอบครัวผู้สูงอายุควรเข้าใจสภาพของผู้สูงอายุที่เสื่อมถอยลงต้องปรับความเข้าใจต่อผู้สูงอายุ

๒.๒ ควรมีการปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกบ้านให้เหมาะสมตามหลักของการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล เช่น สภาพห้องน้ำ ห้องนอน เป็นต้น

๒.๓ คนในครอบครัวควรกระตุ้นผู้สูงอายุให้มีการออกกำลังกายอย่างถูกวิธี ออกกुकแดดบ้างในทุกวัน และรับประทานอาหารให้ถูกหลักครบถ้วน