
Executive Summary of the 2022 Thailand Chronic Kidney Disease–Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD) Guideline

Sinee Disthabanchong¹, Paweena Susantitaphong² on the behalf of the members of Thailand CKD-MBD Guideline Work Group

¹*Division of Nephrology, Department of Medicine, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand*

²*Research Unit for Metabolic Bone Disease in CKD Patients, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand*

Abstract

The Nephrology Society of Thailand (NST) and Thailand Pediatric Nephrology Association recognize the importance and awareness of the problems related to abnormalities in minerals and hormones associated with bone disorders, which impact the quality of life and survival of adult and children with chronic kidney disease. Therefore, the work group propose this clinical practice guidelines based on the currently available scientific evidence as well as the context and readiness of Thailand. The work group has screened, collected, and analyzed the available data from research studies conducted both in Thailand and abroad to develop 2022 Thailand Chronic Kidney Disease–Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD) Guideline. The purpose of this guideline is to help physicians provide proper care for patients in accordance with the current evidence as well as to serve as a standard for the management of CKD-MBD.

Keywords: hyperparathyroidism; PTH; hyperphosphatemia; hypercalcemia; vascular calcification; osteoporosis; dialysis; kidney failure; ESKD; ESRD

Corresponding author: Paweena Susantitaphong

Email: pesancerinus@hotmail.com

The complete list of all members of the work group is available in the complete 2022 NST Clinical Practice Guideline for management of CKD-MBD.

The complete 2022 NST Clinical Practice Guideline for Management of CKD-MBD is available in print at The Nephrology Society of Thailand, Royal Golden Jubilee Building, 4th Floor, 2 Soi Soonvijai, New Petchburi Road, Bangkok 10310, Thailand.

Tel. +66 (0) 27166091, +66 (0) 27167450, +66 (0) 27181898. Email: admin@nephrothai.page



All material is licensed under terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY-NC-ND 4.0) license unless otherwise stated.

สรุปคำแนะนำแนวทางการรักษาผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของสมดุลแร่ธาตุและกระดูก ปี พ.ศ. 2565

สินี ดิษฐบรรจง¹, ปวีณา สุสัณฐิตพงษ์² ในนามของสมาชิกคณะทำงานกำหนดแนวทางการรักษาผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่มีความผิดปกติของสมดุลแร่ธาตุและกระดูก

¹สาขาวิชาโรคไต ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

²หน่วยปฏิบัติการวิจัยทางการแพทย์ด้านความผิดปกติทางเมตาบอลิกของกระดูกในผู้ป่วยโรคไต คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

สมาคมโรคไตและชมรมโรคไตแห่งประเทศไทย ได้เล็งเห็นความสำคัญและตระหนักถึงปัญหาด้านกระดูก รวมไปถึงความผิดปกติของเกลือแร่และฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับกระดูก ซึ่งสามารถส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและความอยู่รอดของผู้ป่วยทั้งผู้ใหญ่และเด็กที่มีโรคไตเรื้อรังทุกระยะ จึงเห็นสมควรเสนอแนวทางปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยโดยอ้างอิงตามหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ทั้งหมดที่มีอยู่ในปัจจุบัน แล้วประยุกต์ให้เข้ากับบริบทและความพร้อมของประเทศไทย ทั้งนี้คณะทำงานได้ทำการกลั่นกรองรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาทั้งหมดจากการศึกษาวิจัยทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ เพื่อจัดทำแนวทางปฏิบัติทางคลินิก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้แพทย์สามารถให้การดูแลรักษาผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่มีปัญหาด้านเกลือแร่และกระดูก ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและเป็นมาตรฐานเดียวกัน

คำสำคัญ: ฟอสเฟต; แคลเซียม; แคลเซียมเกาะในเส้นเลือดแดง; พาราไทรอยด์; ฟอสเฟต; ฟอสเฟต; ภาวะทุพโภชนาการ; ไตวายระยะสุดท้าย; ไตวาย

ผู้ประพันธ์บรรณกิจ: ปวีณา สุสัณฐิตพงษ์

อีเมล: pesancerinus@hotmail.com

รายชื่อสมาชิกทั้งหมดของคณะทำงานฯ สามารถดูได้จากหนังสือฉบับเต็มเรื่อง “แนวทางการรักษาผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่มีความผิดปกติของสมดุลแร่ธาตุและกระดูกปี พ.ศ. 2565”

ถ้าต้องการหนังสือฉบับเต็มสามารถติดต่อได้ที่ สมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย อาคารเฉลิมพระบารมี 50 ปี ชั้น 4 เลขที่ 2 ซอยศูนย์วิจัย ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร 10310

โทร: 02-716-6091, 02-716-7450, 02-718-1898 อีเมล: admin@nephrothai.page



All material is licensed under terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY-NC-ND 4.0) license unless otherwise stated.

คำชี้แจงน้ำหนักคำแนะนำและคุณภาพหลักฐาน

(Nomenclature and Description for Rating Guideline Recommendation)

น้ำหนักคำแนะนำ (Strength of recommendation)	
ระดับ I	“ควรปฏิบัติ” เนื่องจากความมั่นใจของคำแนะนำให้ปฏิบัติอยู่ในระดับสูง มีประโยชน์ต่อผู้ป่วย และมีความคุ้มค่า “recommended”. Strong recommendation due to clear benefits for most, if not all, patients. The phrases include “is recommended” or “is indicated/useful/beneficial”
ระดับ IIa	“น่าปฏิบัติ” เนื่องจากความมั่นใจของคำแนะนำให้ปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง น่าจะมีประโยชน์ต่อผู้ป่วย และน่าจะมีความคุ้มค่า “should be considered”. Weight of evidence/opinion is in favor of usefulness/efficacy and cost-effectiveness. The phrases include “is reasonable”, “can be useful/beneficial” or “is probably recommended/indicated”
ระดับ IIb	“อาจปฏิบัติ” เนื่องจากยังไม่มี ความมั่นใจเพียงพอที่จะแนะนำ ยังมีหลักฐานไม่เพียงพอว่าจะเกิดประโยชน์ต่อผู้ป่วย และอาจไม่คุ้มค่า แต่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วย “may be considered”. Usefulness/effectiveness is unknown/unclear/uncertain or not well established or not cost-effective. The current evidence is insufficient to confirm the usefulness/effectiveness of the treatment. However, the treatment is not harmful. The phrases include “may/might be reasonable” or “may/might be considered”
ระดับ III	“ไม่ควรปฏิบัติ” หรือ “ห้ามปฏิบัติ” เนื่องจากไม่มีประโยชน์และอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ป่วย “not recommended”. Evidence or general agreement that the given treatment or procedure is not useful/effective, and in some cases may be harmful. The phrases include “is not recommended”, “is not indicated/useful/beneficial” or “should not be performed”
คุณภาพหลักฐาน (Quality of evidence)	
A High-quality evidence	หลักฐานที่ได้จาก Randomized controlled trials (RCT) คุณภาพดีหลายการศึกษา หรือ Meta-analysis Consistent evidence from several randomized trials (RCTs) or meta-analysis of RCTs
B Moderate-quality evidence	หลักฐานที่ได้จาก Randomized controlled trials (RCT) คุณภาพอย่างน้อย 1 การศึกษา หรือ non RCT ขนาดใหญ่ อาทิเช่น prospective หรือ retrospective cohort หรือ case-control study ซึ่งมีผลประจักษ์ถึงประโยชน์หรือโทษอย่างเด่นชัด Evidence from at least one RCT or strong evidence from large non-RCTs such as prospective or retrospective cohort study or case-control study
C Low-quality evidence	หลักฐานจากการศึกษาอื่นๆ อาทิเช่น case series, case report Evidence from unsystematic clinical observations such as case series or case report

บทที่ 1 (Chapter 1)

การวินิจฉัยความผิดปกติของสมดุลแร่ธาตุและกระดูก
ในโรคไตเรื้อรัง (Diagnosis of CKD-MBD)1.1 การวินิจฉัยความผิดปกติของผลการตรวจทางห้อง
ปฏิบัติการ (Evaluation of Laboratory abnormalities)

1.1.1 แนะนำให้เริ่มตรวจวัดระดับแคลเซียม, ฟอสเฟต, parathyroid hormone (PTH) และalkaline phosphatase (ALP) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 3b เป็นต้นไป (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C).

It is reasonable to begin measurements of serum

calcium, phosphate, parathyroid hormone, and alkaline phosphatase activity in patients with chronic kidney disease stage 3b. **(Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).**

1.1.2 ระยะห่างของการตรวจติดตามระดับแคลเซียม, ฟอสเฟต, PTH และ ALP ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 3b-5D ขึ้นอยู่กับระยะของโรคไตและความรุนแรงของความผิดปกติของผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ โดยอาจเพิ่มความถี่ของการตรวจตามความเหมาะสมเพื่อประเมินแนวโน้มการตอบสนองต่อการรักษาและผลข้างเคียงของยา **(คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)**

The frequency of monitoring of serum calcium, phosphate, parathyroid hormone, and alkaline phosphatase activity should depend on the stages of chronic kidney disease and the degree of laboratory abnormalities. More frequent monitoring is reasonable when the response to treatment needs to be followed or the side effects are expected **(Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).**

1.1.3 ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 3b-5D แนะนำให้พิจารณาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของระดับแคลเซียม ฟอสเฟต, PTH และ ALP ร่วมกันเพื่อประกอบการตัดสินใจในการเปลี่ยนแผนการรักษา **(คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)**

In patients with chronic kidney disease stages 3b-5D, the trends of serum calcium, phosphate, parathyroid hormone, and alkaline phosphatase activity can be useful in making the treatment decision. **(Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).**

1.1.4 ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 3b-5D อาจพิจารณาตรวจวัดระดับ 25-hydroxyvitamin D [25(OH)D] เพื่อประกอบการตัดสินใจการรักษา **(คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)**

In patients with chronic kidney disease stages 3b-5D, measurement of 25(OH)D levels may be considered. **(Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).**

1.1.5 ภาวะพร่องหรือขาดวิตามินดีในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 3b-5D ควรได้รับการรักษาเช่นเดียวกับประชากรทั่วไป **(คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)**

In patients with chronic kidney disease stages 3b-5D with vitamin D insufficiency or deficiency, it may be reasonable to follow the treatment recommendations for vitamin D insufficiency and deficiency for general

population. **(Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).**

1.1.6 ปัจจุบันการตรวจวัดระดับ fibroblast growth factor 23 (FGF23) และ sclerostin ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังยังมีข้อมูลไม่เพียงพอที่จะนำมาช่วยในการตัดสินใจการดูแลรักษา **(คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)**

There might not be sufficient evidence to support the measurements of serum fibroblast growth factor 23 (FGF23) and sclerostin. **(Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).**

1.1.7 แนะนำให้เริ่มตรวจวัดระดับแคลเซียม ฟอสเฟต, PTH และ ALP ในผู้ป่วยเด็กโรคไตเรื้อรังระยะ 2 เป็นต้นไป **(คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)**

It is reasonable to begin assessments of serum calcium, phosphate, parathyroid hormone, and alkaline phosphatase activity in children with chronic kidney disease stage 2. **(Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).**

1.1.8 พิจารณาเริ่มตรวจระดับ 25 (OH)D ในผู้ป่วยเด็กโรคไตเรื้อรังระยะ 2 เป็นต้นไป หรือเมื่อตรวจพบภาวะ secondary hyperparathyroidism **(คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)**

In children with chronic kidney disease stages 2-5D and secondary hyperparathyroidism, the measurement of serum 25 (OH)D levels may be considered. **(Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).**

1.1.9 การตรวจติดตามระดับแคลเซียม ฟอสเฟต, PTH, ALP และ 25 (OH)D ในผู้ป่วยเด็กโรคไตเรื้อรังให้พิจารณาตามระยะความรุนแรงของโรคไตเรื้อรัง **(คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)**

In children with chronic kidney disease, it may be reasonable to monitor serum calcium, phosphate, parathyroid hormone, alkaline phosphatase activity and 25 (OH)D levels. **(Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).**

1.1.10 ปัจจุบันการตรวจวัดระดับ FGF23 ในผู้ป่วยเด็กยังมีข้อมูลไม่เพียงพอที่จะนำมาช่วยในการตัดสินใจการดูแลรักษา **(คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)**

In children with chronic kidney disease, there may not be sufficient evidence to support the measurement of serum fibroblast growth factor -23. **(Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).**

1.2 การวินิจฉัยความผิดปกติของกระดูกในโรคไตเรื้อรัง (Diagnosis of Bone disease)

1.2.1 ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 3b-5D แนะนำให้ตรวจวัดระดับ PTH หรือ bone alkaline phosphatase (BAP) เพื่อประเมินความผิดปกติของกระดูกโดยระดับ PTH หรือ BAP ที่สูงมากหรือต่ำมากผิดปกติอาจช่วยทำนายพยาธิสภาพของกระดูกได้ (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients with chronic kidney disease stages 3b-5D, it is reasonable to measure parathyroid hormone level or bone alkaline phosphatase activity because extreme levels of either marker may predict abnormal bone pathology. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).

1.2.2 การตรวจระดับสารบ่งชี้การหมุนเวียนของกระดูกในเลือดที่ไม่ถูกรบกวนจากการทำงานของไตที่ลดลง (non-kidney-retained bone turnover marker) ได้แก่ intact trimeric procollagen type I N-terminal propeptide (intact PINP) และ Tartrate-resistant acid phosphatase subtype 5b (TRAP-5b) อาจมีประโยชน์ในการวางแผนและติดตามการรักษาความผิดปกติของกระดูก (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

The levels of non-kidney-retained bone turnover markers including intact trimeric procollagen type I N-terminal propeptide (intact PINP) and tartrate-resistant acid phosphatase subtype 5b (TRAP-5b) may be considered in making the diagnosis of bone disease and follow-up after treatment. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

1.2.3 ไม่แนะนำให้ตรวจระดับสารบ่งชี้การหมุนเวียนของกระดูกในเลือดที่ถูกรบกวนจากการทำงานของไตที่ลดลง ได้แก่ procollagen type I C-terminal propeptide (PICP), type I collagen cross-linked telopeptide (cross-laps), pyridinoline หรือ deoxypyridinoline ในการวินิจฉัยความผิดปกติของกระดูกในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)

In making the diagnosis of bone disease in patients with chronic kidney disease, measurement of kidney-retained bone turnover markers including procollagen type I C-terminal propeptide (PICP), type I collagen cross-linked telopeptide (cross-laps) and, pyridinoline and deoxypyridinoline is not recommended. (Strength of recommendation III, Quality of evidence C).

1.2.4 ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 3b-5D ซึ่งมีปัจจัย

เสี่ยงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุน แนะนำให้ตรวจวัดความหนาแน่นของกระดูก (bone mineral density, BMD) ที่กระดูกสะโพก กระดูกสันหลังส่วนเอว กระดูกปลายแขน โดยใช้วิธี dual-energy x-ray absorptiometry (DEXA) เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกหัก ถ้าผลการตรวจนั้นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการรักษา (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients with chronic kidney disease stages 3b-5D who are at high risk for osteoporosis, measurement of bone mineral density (BMD) at the hip, lumbar spine, and forearm using dual-energy x-ray absorptiometry (DEXA) can be useful in fracture risk assessment especially when the findings may affect the treatment decision. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).

1.2.5 ปัจจุบันการตรวจวัด trabecular bone score (TBS) และ high-resolution peripheral quantitative computed tomography (HR-pQCT) เพื่อประเมินความผิดปกติของกระดูกหรือความเสี่ยงกระดูกหัก ยังมีข้อมูลไม่เพียงพอที่จะนำมาช่วยในการตัดสินใจการดูแลรักษา (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

There might not be sufficient evidence to support the use of trabecular bone score (TBS) and high-resolution peripheral quantitative computed tomography (HR-pQCT) in the evaluation of bone disease and fracture risk. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

1.2.6 ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 3b-5D อาจพิจารณาตัดชิ้นเนื้อกระดูก (bone biopsy) เพื่อตรวจพยาธิสภาพกระดูก (bone histomorphometry) ถ้าผลการตรวจนั้นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการรักษา (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with chronic kidney disease stages 3b-5D, it is reasonable to perform a bone biopsy when the findings may affect the treatment decision. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

1.2.7 ในผู้ป่วยเด็กโรคไตเรื้อรังตั้งแต่ระยะที่ 2 เป็นต้นไป แนะนำให้เริ่มตรวจวัดระดับ alkaline phosphatase (ALP) ร่วมกับ PTH เพื่อประเมินความผิดปกติของกระดูกโดยระดับ PTH หรือ ALP ที่สูงมากหรือต่ำมากผิดปกติอาจช่วยทำนายพยาธิสภาพของกระดูกได้ (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

In children with chronic kidney disease stages 2-5D, measurement of alkaline phosphatase activity and parathyroid hormone level can be useful because

extreme levels of either marker may predict abnormal bone pathology. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).

1.2.8 ปัจจุบันการตรวจวัดระดับ FGF23 และ sclerostin ในผู้ป่วยเด็กยังมีข้อมูลไม่เพียงพอที่จะนำมาช่วยในการตัดสินใจการดูแลรักษา (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In children with chronic kidney disease, there might not be sufficient evidence to support the measurement of serum fibroblast growth factor-23 and sclerostin. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

1.2.9 แนะนำให้วัดความยาวหรือความสูงของผู้ป่วยเด็กโรคไตเรื้อรังระยะ 2 เป็นต้นไปเพื่อประเมิน linear growth อย่างสม่ำเสมอ โดยในทารกควรวัดความยาวทุก 3 เดือน และเด็กอายุมากกว่า 1 ปี ควรวัดความสูงทุกปี (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

Regular assessments of length or height of children with chronic kidney disease stages 2-5D can be useful in monitoring linear growth. It is reasonable to measure the length in neonates every 3 months and the height in children aged 1 and above annually. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).

1.2.10 พิจารณาตัดชิ้นเนื้อกระดูก (bone biopsy) เพื่อตรวจพยาธิกระดูก (bone histomorphometry) ในกรณีที่ผู้ป่วยมีความผิดปกติของกระดูกที่ไม่สามารถอธิบายด้วยอาการทางคลินิกและการตรวจติดตามแนวโน้มของระดับ bone biomarkers (PTH, BALP) ในเลือด เพื่อให้สามารถใช้ผลการตรวจวินิจฉัยมาประกอบในการปรับเปลี่ยนการรักษา (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

Bone biopsy and bone histomorphometry may be considered when the type of bone disease cannot be ascertained from clinical data and trends of serum bone biomarkers including parathyroid hormone and bone alkaline phosphatase. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

1.3 การวินิจฉัยภาวะแคลเซียมเกาะหลอดเลือด (Diagnosis of Vascular Calcification)

1.3.1 ในกรณีที่มีการประเมินภาวะ vascular calcification สามารถช่วยตัดสินใจในด้านการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 3b-5D อาจพิจารณาตรวจเอกซเรย์กระดูกสันหลังส่วนเอวทำข้าง (lateral lumbar spine x-ray) เพื่อประเมินภาวะแคลเซียมเกาะในผนังหลอดเลือดเอออร์ตาส่วนท้อง (abdominal aortic

calcification) ทดแทนการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ได้ (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with chronic kidney disease stages 3b-5D, it is reasonable to evaluate vascular calcification if the presence or the degree of vascular calcification will affect the treatment decision. The evaluation of abdominal aortic calcification by lateral lumbar spine x-ray can be used as an alternative to computerized tomography. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

1.3.2 การตรวจหัวใจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (echocardiogram) เพื่อประเมินภาวะแคลเซียมเกาะในลิ้นหัวใจ (valvular calcification) สามารถใช้ทดแทนการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

Echocardiogram may be considered as an alternative to computerized tomography (CT) scan in the assessment of valvular calcification. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

1.3.3 ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 3b-5D ที่ตรวจพบภาวะแคลเซียมเกาะในผนังหลอดเลือดหรือลิ้นหัวใจที่มีความรุนแรงปานกลางถึงสูง จัดว่าเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ควรพิจารณาระดับแคลเซียม ฟอสเฟต และ PTH ร่วมกันเพื่อปรับเปลี่ยนการรักษาให้เหมาะสม (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน A)

In patients with chronic kidney diseases stages 3b-5D with moderate to severe vascular calcification who are at high risk for cardiovascular disease, it may be reasonable to consider appropriate management of serum calcium, phosphate and parathyroid hormone. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence A).

1.3.4 การวินิจฉัย calciphylaxis ควรอาศัยการประเมินปัจจัยเสี่ยง การตรวจร่างกายทางผิวหนังอย่างละเอียด ร่วมกับการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และแนะนำให้ตัดชิ้นเนื้อผิวหนังส่งตรวจเฉพาะในกรณีที่ไม่แน่ใจในการวินิจฉัยเท่านั้นเนื่องจาก การตัดชิ้นเนื้อผิวหนังอาจกระตุ้นให้เกิดรอยโรคใหม่ได้ (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

Risk factor assessment, detailed skin examination and evaluation of laboratory abnormalities can be useful in making a diagnosis of calciphylaxis. Skin biopsy may aggravate new lesions and is probably indicated only when the uncertainty in diagnosis exists. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

1.3.5 ในกรณีที่การประเมินภาวะ vascular calcification สามารถช่วยตัดสินใจในการดูแลรักษาผู้ป่วยเด็กโรคไตเรื้อรัง โดยเฉพาะระยะที่ 5 อาจพิจารณาตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์หรือ echocardiography เพื่อประเมินภาวะแคลเซียมเกาะในผนังหลอดเลือดแดง (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In the evaluation of vascular calcification in children with chronic kidney disease stage 5, echocardiogram or computerized tomography (CT) scan may be considered if the findings will affect the treatment decision. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

บทที่ 2 (Chapter 2)

การรักษาความผิดปกติของสมดุลแร่ธาตุและกระดูกในโรคไตเรื้อรัง (Treatment of CKD-MBD)

2.1 การรักษาความผิดปกติตามผลทางห้องปฏิบัติการ (Management of Laboratory abnormalities)

2.1.1 ปริมาณแคลเซียมที่ควรได้รับ (Appropriate amount of calcium intake)

2.1.1.1 แนะนำควรรับประทานแคลเซียม (elemental calcium) ไม่เกิน 800-1,000 มิลลิกรัมต่อวัน ซึ่งรวมทั้งปริมาณแคลเซียมจากอาหารและยาที่มีแคลเซียมเป็นส่วนประกอบ เพื่อลดการสะสมของแคลเซียมในร่างกาย (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน B)

To reduce the accumulation of calcium, it may be reasonable to limit elemental calcium intake including dietary calcium and calcium-based phosphate binders not to exceed 800-1000 mg/day. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence B).

2.1.1.2 แนะนำให้ใช้น้ำยาฟอกเลือดและน้ำยาล้างไตทางช่องท้องที่มีความเข้มข้นของแคลเซียม 2.5-3.0 mEq/ลิตร ในผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients receiving regular peritoneal dialysis or hemodialysis, it is reasonable to use dialysis solution containing calcium concentrations between 2.5-3.0 mEq/L. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).

2.1.1.3 แนะนำให้รักษาระดับแคลเซียมในเลือดให้อยู่ในช่วงปกติตามอายุสำหรับผู้ป่วยเด็ก (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In children with chronic kidney disease, it is reasonable to maintain serum calcium within the normal range for the age. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.1.2 ปริมาณฟอสเฟตที่ควรได้รับ (Appropriate amount of phosphate intake)

2.1.2.1 แนะนำให้รับประทานอาหารที่มีฟอสเฟตเป็นส่วนประกอบไม่เกิน 800-1,000 มิลลิกรัมต่อวัน ในผู้ป่วยที่มีภาวะฟอสเฟตในเลือดสูง (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients with hyperphosphatemia, dietary phosphate restriction not exceeding 800-1,000 milligram per day can be beneficial. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).

2.1.2.2 พิจารณาลดอาหารที่มีฟอสเฟตสูง โดยเฉพาะอาหารที่มีส่วนผสมทางเคมีที่ใช้ในการถนอมอาหาร และปรุงอาหารในผู้ป่วยที่มีภาวะฟอสเฟตในเลือดสูง (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with hyperphosphatemia, it is reasonable to avoid high phosphate diet particularly the food that contains preservatives and additives. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.1.2.3 ผู้ป่วยเด็กที่มีระดับ PTH สูงกว่าค่าเกณฑ์เป้าหมายตามระยะของไตเรื้อรัง แต่มีระดับฟอสเฟตในเลือดอยู่ในเกณฑ์ปกติตามอายุ แนะนำให้รับประทานอาหารที่มีฟอสเฟตน้อยกว่า ร้อยละ 100 ของค่าปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน (Dietary Reference Intake, DRI) (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

Dietary phosphate restriction less than 100% of dietary reference intake (DRI) may be considered in children with parathyroid hormone level above the recommended range and serum phosphate within the normal range of the age. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.1.2.4 แนะนำให้จำกัดฟอสเฟตในอาหารลดลงเป็นร้อยละ 80 ของค่า DRI ในผู้ป่วยเด็กที่มีระดับ PTH สูงกว่าค่าเกณฑ์เป้าหมายตามระยะของไตเรื้อรังร่วมกับระดับฟอสเฟตในเลือดสูงเกินกว่าเกณฑ์ปกติตามอายุ (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In children with parathyroid hormone level above the recommended range and serum phosphate

above the normal range for the age, dietary phosphate restriction not exceeding 80% of the dietary reference intake (DRI) can be beneficial. **(Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).**

2.1.2.5 แนะนำให้ตรวจติดตามระดับฟอสเฟตในเลือดทุก 3 เดือนหลังจากการควบคุมอาหารฟอสเฟตในผู้ป่วยเด็กโรคไตเรื้อรังระยะที่ 3 และ 4 และตรวจติดตามทุก 1 เดือนในผู้ป่วยเด็กโรคไตเรื้อรังระยะ 5 และ 5D (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

After dietary phosphate restriction, it is reasonable to monitor serum phosphate every 3 months in children with chronic kidney disease stages 3-4, and monthly in children with chronic kidney disease stages 5-5D. **(Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).**

2.1.3 แนวทางการติดตามการรักษา (Follow-up Guidelines)

2.1.3.1 แนะนำให้ปรับการรักษาตามระดับแคลเซียม ฟอสเฟต และ PTH (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

Modifying the treatment according to the levels of serum calcium, phosphate, and parathyroid hormone may be considered. **(Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).**

2.1.3.2 แนะนำลดระดับฟอสเฟตในเลือดให้กลับมาปกติ (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

It is reasonable to lower serum phosphate towards the normal range. **(Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).**

2.1.3.3 แนะนำหลีกเลี่ยงภาวะแคลเซียมในเลือดสูง (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

It is reasonable to maintain serum calcium within the normal range **(Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).**

2.1.3.4 แนะนำรักษาระดับฟอสเฟตในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติตามอายุสำหรับผู้ป่วยเด็ก (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

It is reasonable to maintain serum phosphate within the normal range for the age of children. **(Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).**

2.1.4 ยาจับฟอสเฟตในอาหาร (Phosphate binders)

2.1.4.1 แนะนำเลือกใช้ยาจับฟอสเฟตในอาหาร

ในผู้ป่วยที่มีระดับฟอสเฟตในเลือดสูง (คำแนะนำระดับ I, คุณภาพหลักฐาน B).

The use of phosphate binders in patients with hyperphosphatemia is recommended. **(Strength of recommendation I, Quality of evidence B)**

2.1.4.2 ไม่แนะนำให้ใช้ยาจับฟอสเฟตที่มีแคลเซียมเป็นส่วนประกอบในผู้ป่วยที่มีระดับฟอสเฟตและแคลเซียมในเลือดสูง (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน B)

Using calcium-based phosphate binders in patients with hypercalcemia and hyperphosphatemia is not recommended. **(Strength of recommendation III, Quality of evidence B).**

2.1.4.1 แนะนำจำกัดการใช้ยาจับฟอสเฟตที่มีแคลเซียมเป็นส่วนประกอบในผู้ป่วยที่มีระดับฟอสเฟตในเลือดสูงและภาวะแคลเซียมเกาะหลอดเลือด (vascular calcification) (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

It is reasonable to limit the use of calcium-based phosphate binders in patients with hyperphosphatemia and vascular calcification. **(Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).**

2.1.4.2 แนะนำจำกัดการใช้ยาจับฟอสเฟตที่มีแคลเซียมเป็นส่วนประกอบในผู้ป่วยที่มีระดับฟอสเฟตในเลือดสูงและระดับ PTH ต่ำ หรือมีโรคกระดูกทำงานน้อยลง (adynamic bone disease) (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

Avoiding calcium-based phosphate binders in patients with hyperphosphatemia and low parathyroid hormone level or adynamic bone disease may be considered. **(Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).**

2.1.4.3 แนะนำให้ใช้ยาจับฟอสเฟตในกลุ่มแคลเซียมในผู้ป่วยที่มีภาวะกระดูกพรุน (osteoporosis) (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

The use of calcium-based phosphate binders may be considered in patients with osteoporosis. **(Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).**

2.1.4.4 แนะนำให้หลีกเลี่ยงการใช้ยาจับฟอสเฟตที่มีอะลูมิเนียมเป็นส่วนประกอบเป็นระยะเวลานาน เพื่อป้องกันการเกิดภาวะอะลูมิเนียมเป็นพิษ (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

It is reasonable to avoid long-term use of aluminum-based phosphate binders to prevent aluminum

intoxication. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.1.4.5 ในผู้ป่วยเด็กที่ยังคงมีระดับฟอสเฟตในเลือดสูงเมื่อได้จำกัดฟอสเฟตในอาหารแล้ว แนะนำให้เริ่มยาจับฟอสเฟตในอาหาร (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

It is reasonable to begin phosphate binders in children with hyperphosphatemia despite dietary phosphate restriction. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.1.4.5 การเลือกใช้ชนิดของยาจับฟอสเฟตในผู้ป่วยเด็กโรคไตเรื้อรังระยะ 3-5 ให้พิจารณาจากระดับของแคลเซียมในเลือด (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In children with chronic kidney disease stages 3-5, it is reasonable to consider serum calcium before choosing the type of phosphate binders. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.1.5 การบำบัดทดแทนไตเพื่อขจัดฟอสเฟตในร่างกาย (Phosphate removal by dialysis)

2.1.5.1 แนะนำให้ฟอกเลือดอย่างพอเพียง และสามารถปรับรูปแบบการฟอกเลือดในผู้ป่วยที่มีภาวะฟอสเฟตในเลือดสูง (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients with hyperphosphatemia despite receiving adequate hemodialysis, another modality of hemodialysis may be considered (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence B).

2.1.6 การรักษาระดับ PTH ในเลือด (Management of PTH level)

2.1.6.1 แนะนำให้ปรับการรักษา เมื่อระดับ PTH มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงจากช่วงเป้าหมาย (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

It may be reasonable to modify the treatment when there is a trend towards an increase or a decrease in parathyroid hormone levels beyond the target range. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.1.6.2 แนะนำให้รักษาระดับฟอสเฟตในเลือดสูง ภาวะแคลเซียมในเลือดต่ำ จำกัดอาหารฟอสเฟตสูง และรักษาระดับวิตามินดี เมื่อระดับ PTH เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

Treatments of hyperphosphatemia, hypocalcemia, and vitamin D deficiency can be beneficial when there is a progressive increase in parathyroid

hormone level. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.1.6.3 แนะนำเลือกใช้ยา calcimimetics, calcitriol หรือ vitamin D analogs (แบบรับประทานหรือแบบฉีด) หรือร่วมกันระหว่าง calcimimetics กับ calcitriol หรือ vitamin D analogs เมื่อระดับ PTH มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

The use of calcimimetics, calcitriol or vitamin D analogs (oral or parenteral) alone or in combination can be beneficial when there is a progressive increase in parathyroid hormone level. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).

2.1.6.4 แนะนำผ่าตัดต่อมพาราไทรอยด์ หากผู้ป่วยที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษา ซึ่งหมายถึงมีการเพิ่มขึ้นของระดับ PTH อย่างต่อเนื่อง และรุนแรง (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

It is reasonable to consider surgical parathyroidectomy in patients with progressive increase in parathyroid hormone levels and severe hyperparathyroidism despite proper medical management. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).

2.1.6.5 พิจารณาใช้ calcimimetics ในผู้ป่วยเด็ก เมื่อระดับ PTH ยังคงเพิ่มขึ้นต่อเนื่องภายหลัง การจำกัดอาหารที่มีฟอสเฟตสูง การใช้ยาจับฟอสเฟต การให้แคลเซียมเสริมและการใช้วิตามินดี ไม่แนะนำให้ calcimimetics ในเด็กที่อายุน้อยกว่า 3 ปี และเด็กที่มีระดับแคลเซียมต่ำในเลือดหรือมีโรคร่วมที่จะเกิดอาการรุนแรงเมื่อมีภาวะแคลเซียมต่ำในเลือด (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน B)

In children with chronic kidney disease, calcimimetics may be considered when parathyroid hormone levels continue to increase despite dietary phosphate restriction, phosphate binders, calcium, and vitamin D supplements. Calcimimetics may not be considered in children younger than 3 years old in the presence of hypocalcemia and other conditions that may be aggravated by hypocalcemia. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence B).

2.1.7 วิตามินดี (Vitamin D)

2.1.7.1 แนะนำให้รักษาทดแทนวิตามินดีด้วยวิตามินดีธรรมชาติ (Natural vitamin D) ในผู้ป่วยที่มีภาวะขาดหรือพร่องวิตามินดี โดยมีเป้าหมายในการเพิ่มระดับ 25(OH) D ให้มากกว่า 30 นาโนกรัม/มล. (คำแนะนำระดับ I, คุณภาพหลักฐาน B)

Natural vitamin D supplement in patients with vitamin D insufficiency or deficiency and maintaining 25(OH)D level above 30 ng/mL are recommended. **(Strength of recommendation I, Quality of evidence B)**

2.1.7.2 แนะนำให้ใช้ calcitriol หรือ vitamin D analog ในการรักษาภาวะ secondary hyperparathyroidism ที่มีระดับ PTH เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะ 4-5 ในกรณีที่ไม่มีพบว่ามีระดับฟอสเฟตในเลือดสูง หรือการได้รับฟอสเฟตมากเกินไปกำหนด และมีระดับ 25(OH)D มากกว่า 30 นาโนกรัม/มล. **(คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)**

It is reasonable to consider calcitriol or vitamin D analogs in the treatment of secondary hyperparathyroidism in patients with chronic kidney disease stages 4-5 whose serum phosphate are within the normal range and 25(OH)D level > 30 ng/mL. **(Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).**

2.1.7.3 แนะนำให้ใช้ calcimimetics ในรูปยารับประทานหรือรูปลายฉีด หรือ vitamin D analogs ในรูปยารับประทานหรือรูปลายฉีด เป็นยาเดี่ยว หรือใช้ร่วมกัน เพื่อรักษาภาวะ secondary hyperparathyroidism ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะ 5D ที่มีระดับ PTH มากกว่า 600 พิโคกรัม/มล. หรือมีแนวโน้มที่จะมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และคาดว่าจะมีโอกาที่ระดับ PTH มากกว่า 600 พิโคกรัม/มล. **(คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)**

In patients with chronic kidney disease stage 5D, it is reasonable to choose calcimimetics (oral or parenteral) or vitamin D analogs alone (oral or parenteral) or in combination in the treatment of secondary hyperparathyroidism when there is a progressive increase in parathyroid hormone level approaching 600 pg/mL **(Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).**

2.1.7.4 แนะนำให้ปรับลดขนาดยาหรือหยุดยา calcitriol หรือ vitamin D analog ในผู้ป่วยที่มีภาวะแคลเซียมในเลือดสูง. **(คำแนะนำระดับ I, คุณภาพหลักฐาน B)**

Dose reduction or discontinuation of calcitriol and vitamin D analogs in patients with hypercalcemia is indicated. **(Strength of recommendation I, Quality of evidence B)**

2.1.7.5 ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ระยะที่ 2-5 ควรได้รับ natural vitamin D หากมีระดับ 25(OH)D น้อยกว่า 30

นาโนกรัม/มล. **(คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)**

In children with chronic kidney disease stages 2-5, it is reasonable to prescribe natural vitamin D supplement to those with 25(OH)D level below 30 ng/mL. **(Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).**

2.1.7.6 ในผู้ป่วยเด็ก หากได้รับวิตามินดี ควรตรวจติดตามระดับ 25(OH)D, แคลเซียม ฟอสเฟต ทุก 1-3 เดือน **(คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)**

In children with chronic kidney disease, it is reasonable to monitor serum calcium, phosphate and 25(OH)D every 1-3 months. **(Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).**

2.1.7.7 แนะนำให้เลือกใช้ vitamin D analogs ในผู้ป่วยเด็ก เมื่อระดับ PTH มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น **(คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)**

The use of vitamin D analogs can be beneficial in children with progressive increase in parathyroid hormone level. **(Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).**

2.1.8 Sclerostin

2.1.8.1 ปัจจุบันการตรวจวัดระดับ sclerostin ยังไม่มีข้อมูลเพียงพอที่จะนำมาช่วยในการตัดสินใจการดูแลรักษา **(คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)**

There might not be sufficient evidence to support the measurement of serum sclerostin. **(Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).**

2.1.8.2 ไม่แนะนำให้ตรวจวัดระดับ sclerostin ในการดูแลรักษาผู้ป่วยเด็ก **(คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)**
The measurement of serum sclerostin in children is not recommended. **(Strength of recommendation III, Quality of evidence C).**

2.2 การรักษาภาวะความผิดปกติของกระดูกเพื่อป้องกันกระดูกหักในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง (Management of Bone Disease Targeted at Lowering Fracture risk)

2.2.1 การวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนและการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกหักในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง (Diagnosis of osteoporosis and determination of fracture risk in chronic kidney disease)

2.2.1.1 ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังทุกระยะควรได้รับซักประวัติและตรวจร่างกายเพื่อการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกหัก **(คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)**

In the evaluation of fracture risk in patients with chronic kidney disease, comprehensive history taking and physical examination can be beneficial. **(Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).**

2.2.1.2 ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1-3 ที่ยังไม่มี ความผิดปกติทางห้องปฏิบัติการที่บ่งถึงภาวะความผิดปกติของเกลือแร่และกระดูก ได้แก่ระดับแคลเซียม ฟอสเฟต และ PTH สามารถใช้เกณฑ์การวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนตามนิยามเชิงปฏิบัติการของ องค์การอนามัยโลกในการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุน และตรวจคัดกรอง ด้วยการตรวจมวลกระดูกด้วยวิธี Dual-energy X-ray Absorptiometry (DXA) ตามแนวทางเวชปฏิบัติเช่นเดียวกับผู้ป่วยทั่วไป (คำแนะนำระดับ I, คุณภาพหลักฐาน A)

To make a diagnosis of osteoporosis in patients with chronic kidney disease stages 1-3 who have normal serum calcium, phosphate and parathyroid hormone, it is recommended to follow the clinical practice guideline recommendations for osteoporosis in general population including screening with bone mineral density testing by Dual-energy X-ray Absorptiometry (DXA) and using the criteria for diagnosis recommended by the World Health Organization. **(Strength of recommendation I, Quality of evidence A).**

2.2.1.3 แนะนำให้ตรวจมวลกระดูก ด้วยวิธี DXA ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 4-5D หรือผู้ป่วยที่มีความผิดปกติทางห้องปฏิบัติการที่บ่งถึงภาวะความผิดปกติของเกลือแร่และกระดูก และมีความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกหัก ได้แก่ เพศหญิงที่หมดประจำเดือน เพศชายอายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไป หรือ ผู้ป่วยที่มีภาวะกระดูกหักจากภัยอันตรายไม่รุนแรง (fragility fracture) หรือ ผู้ป่วยที่แพทย์พิจารณาว่ามีความเสี่ยงทางคลินิกอื่นๆและต้องการรักษา (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

It is reasonable to perform a bone mineral density testing by DXA in patients with chronic kidney disease stages 4-5D, or other stages of chronic kidney disease with laboratory abnormalities suggesting the presence of mineral and bone disorder. Bone mineral density testing can also be useful in the patients who have high risk for fracture such as post-menopausal women, men above 50 years of age, those with prior history of fragility fracture and those with other risks for fracture. **(Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).**

2.2.1.4 ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 4-5D หรือ ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติทางห้องปฏิบัติการที่บ่งถึงภาวะความผิดปกติ

ของเกลือแร่และกระดูก สามารถใช้เกณฑ์การวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนขององค์การอนามัยโลก จากการตรวจมวลกระดูกด้วยวิธี DXA โดยให้คำนึงถึงภาวะความผิดปกติของกระดูกจากโรคไตร่วมด้วย (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with chronic kidney disease stages 4-5D with laboratory abnormalities suggesting mineral and bone disorders, it may be reasonable to apply the WHO criteria for diagnosis of osteopenia and osteoporosis to the results of bone mineral density testing by DXA scan and to consider the laboratory abnormalities in determining the type of bone disorder. **(Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).**

2.2.1.5 ไม่แนะนำให้ตรวจมวลกระดูกในผู้ป่วยทุกรายเป็นประจำ (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)

Regular testing of bone mineral density should not be performed. **(Strength of recommendation III, Quality of evidence C).**

2.2.1.6 ไม่แนะนำให้ตรวจมวลกระดูกซ้ำในระยะเวลาน้อยกว่า 1 ปี (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)

A follow-up bone mineral density testing should not be performed prior to 1 year. **(Strength of recommendation III Quality of evidence C).**

2.2.1.7 สามารถใช้ Fracture risk assessment tools (FRAX) ในการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกหักในผู้ป่วยได้ แต่ยังคงต้องการการศึกษาเพิ่มเติมและคำนึงถึงปัจจัยเกี่ยวกับโรคไตเรื้อรังร่วมด้วย (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

Fracture risk assessment tools (FRAX) may be considered in the assessment of fracture risk. More data, especially the ones that incorporate risk factors related to chronic kidney disease are needed. **(Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).**

2.2.1.8 การใช้เครื่องมือทางรังสีวิทยาอื่นๆ ในการประเมินความเสี่ยงต่อกระดูกหัก เช่น Trabecular bone score (TBS), Vertebral fracture assessment (VFA), Quantitative computed tomography (QCT) อาจมีประโยชน์ในการวางแผนและติดตามการรักษาความผิดปกติของกระดูกในผู้ป่วย (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

Other radiologic assessments of fracture risks such as trabecular bone score (TBS), vertebral fracture assessment (VFA) and quantitative computed tomography (QCT) may be considered in making a diagnosis and

follow-up after treatment of bone disease. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.2.1.9 การตรวจระดับสารบ่งชี้การหมุนเวียนของกระดูกในเลือดที่ไม่ถูกรบกวนจากการทำงานของไตที่ลดลง (non-kidney retaining bone turnover marker) ได้แก่ bone-specific alkaline phosphatase (BALP), intact trimeric procollagen type I N-terminal propeptide (intact PINP) และ tartrate-resistant acid phosphatase subtype 5b (TRAP-5b) อาจมีประโยชน์ในการวางแผนและติดตามการรักษาความผิดปกติของกระดูก (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

Measurements of non-kidney-retained bone turnover markers including bone-specific alkaline phosphatase (BALP), intact trimeric procollagen type I N-terminal propeptide (intact PINP) and tartrate-resistant acid phosphatase subtype 5b (TRAP-5b) may be considered in making a diagnosis and follow-up after treatment of bone disorder. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.2.1.10 ไม่แนะนำให้ตรวจระดับสารบ่งชี้การหมุนเวียนของกระดูกในเลือดที่ถูกรบกวนจากการทำงานของไตที่ลดลง ได้แก่ procollagen type I C-terminal propeptide (PICP), type I collagen cross-linked telopeptide (cross-laps), pyridinoline, หรือ deoxypyridinoline ในการรักษาความผิดปกติของกระดูกในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)

Measurement of kidney-retained bone turnover markers including procollagen type I C-terminal propeptide (PICP), type I collagen cross-linked telopeptide (cross-laps), pyridinoline and deoxypyridinoline is not useful in the management of bone disease in patients with chronic kidney disease. (Strength of recommendation III, Quality of evidence C).

2.2.1.11 การตรวจชิ้นเนื้อกระดูก (bone biopsy) ร่วมกับการตรวจตัวชี้วัดทางพยาธิวิทยากระดูก (bone histomorphometry) อาจมีประโยชน์ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 4-5D หากต้องการวินิจฉัยความผิดปกติของกระดูกจากโรคไตเรื้อรัง และมีความจำเป็นต่อการวางแผนการรักษา (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with chronic kidney disease stages 4-5D, bone biopsy and bone histomorphometry may be considered when the findings may be useful in making a diagnosis or treatment decision. (Strength of

recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.2.2 การรักษาโรคกระดูกพรุนในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังโดยไม่ใช้ยา (Non-pharmacologic intervention for osteoporosis)

2.2.2.1 ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนหรือมีความเสี่ยงต่อกระดูกหักควรได้รับคำแนะนำให้รับประทานแคลเซียม (elemental calcium) ที่เหมาะสมเท่ากับ 800-1200 มิลลิกรัมต่อวัน โดยควรเป็นแคลเซียมจากอาหารเป็นหลัก หรือร่วมกับการให้ยาแคลเซียม หากไม่มีข้อห้ามในการให้ยา (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients who are diagnosed with osteoporosis or at high risk for fracture, the elemental calcium intake between 800-1200 milligram per day is reasonable. The source of calcium should be mainly from diet or in combination with calcium supplements. Calcium supplements can be useful in patients who do not have any contraindications. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.2.2.2 ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนหรือมีความเสี่ยงต่อกระดูกหักควรได้รับวิตามินดีเสริม ตามคำแนะนำในบทที่ 2.1.7 (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients who are diagnosed with osteoporosis or at high risk for fracture, it is reasonable to prescribe vitamin D supplement. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).

2.2.2.3 ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนหรือมีความเสี่ยงต่อกระดูกหักควรได้รับคำแนะนำให้มีการออกกำลังกาย (physical activity) และ การออกกำลังกายชนิดลงน้ำหนัก (weight bearing exercise) อย่างสม่ำเสมอหากสามารถทำได้ (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients who are diagnosed with osteoporosis or at high risk for fracture, regular physical activity and weight bearing exercise may be considered. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.2.2.4 ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนหรือมีความเสี่ยงต่อกระดูกหักควรได้รับการประเมินและป้องกันการพลัดตกหกล้ม (Fall risk assessment and prevention) (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients who are diagnosed with osteoporosis or at high risk for fracture, it is reasonable to perform fall risk assessment and prevention. (Strength

of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.2.3 การรักษาโรคกระดูกพรุนในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังโดยใช้ยา (Pharmacologic interventions for osteoporosis)

2.2.3.1 ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 1 ถึง 3 ที่ยังไม่มีภาวะผิดปกติทางห้องปฏิบัติการที่บ่งถึงภาวะความผิดปกติของเกลือแร่และกระดูก ที่ได้รับการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุน สามารถใช้แนวทางการรักษาโรคกระดูกพรุนเหมือนผู้ป่วยทั่วไปได้ตามแนวทางเวชปฏิบัติมาตรฐานของโรคกระดูกพรุน (คำแนะนำระดับ I, คุณภาพหลักฐาน A)

In patients with chronic kidney disease stages 1-3 who have not yet displayed laboratory abnormalities that would suggest the presence of mineral and bone disorder, the treatment for osteoporosis should follow the clinical practice guideline recommendations for osteoporosis in general population. (Strength of recommendation I, Quality of evidence A)

2.2.3.2 ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 3 ที่มีความผิดปกติทางห้องปฏิบัติการที่บ่งถึงภาวะความผิดปกติของเกลือแร่และกระดูก และผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 4 ถึง 5D ที่ได้รับการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุน ควรได้รับการรักษาความผิดปกติของผลทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ระดับแคลเซียม ฟอสเฟต และ PTH ตามคำแนะนำในบทที่ 2.1 (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients with chronic kidney disease stage 3 who have laboratory abnormalities suggesting the presence of mineral and bone disorder and in patients with chronic kidney disease stages 4-5D who are diagnosed with osteoporosis, it is reasonable to maintain serum calcium, phosphate, and parathyroid hormone levels according to the recommendations in chapter 2.1, (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).

2.2.3.3 ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่ได้รับการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนทุกราย ควรได้รับการรักษาความผิดปกติทางห้องปฏิบัติการอื่นๆ ที่มีผลต่อความแข็งแรงกระดูก ได้แก่ ภาวะเลือดเป็นกรด (metabolic acidosis) ภาวะการอักเสบเรื้อรัง (chronic inflammation) ภาวะยูรีเมีย (uremia) รวมทั้งการฟอกไตอย่างเพียงพอในผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients who are diagnosed with osteoporosis, it is reasonable to treat any conditions that may be causing bone fragility including metabolic acidosis,

chronic inflammation, and uremia. It is also reasonable to maintain adequacy of dialysis. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).

2.2.3.4 การใช้ยารักษาโรคกระดูกพรุนในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 4 ถึง 5D ควรพิจารณาประเมินเปรียบเทียบประโยชน์ที่อาจได้จากการป้องกันกระดูกหักและความเสี่ยงของการรักษาก่อนเริ่มการรักษา เนื่องจากยังไม่มีการศึกษาที่เพียงพอด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัยของยาชนิดต่างๆ (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients with chronic kidney disease stages 4-5D, it is reasonable to consider risks and benefits of each anti-osteoporotic agent prior to making treatment decision because the evidence to ensure the efficacy and the safety of the drugs may be insufficient. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).

2.2.3.5 การใช้ยากลุ่ม bisphosphonate ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะที่ 4 ถึง 5 (non-dialysis) มีความเสี่ยงที่จะทำให้การทำงานของไตแย่ลง แนะนำให้ติดตามการทำงานของไตอย่างใกล้ชิด (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with chronic kidney disease stages 4-5 (non-dialysis) who are using bisphosphonates and whose kidney function continue to deteriorate, it may be reasonable to monitor kidney function closely. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.2.3.6 การใช้ยา Denosumab ควรต้องมีการติดตามระดับแคลเซียมในเลือด หลังเริ่มให้ยาภายใน 1-2 สัปดาห์ เนื่องจากมีความเสี่ยงต่อภาวะแคลเซียมในเลือดต่ำ โดยเฉพาะในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะ 4-5D (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with chronic kidney disease stages 4-5D who receive denosumab, it is reasonable to monitor serum calcium within the first 1-2 weeks after each dose due to the risk of hypocalcemia (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.2.4 การรักษาความผิดปกติของกระดูกจากโรคไตในผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจพยาธิสภาพกระดูก (Treatment of bone disorder according to bone pathology)

2.2.4.1 Osteitis fibrosa

2.2.4.1.1 แนะนำให้ยากลุ่ม calcimimetics, calcitriol หรือ vitamin D analogs เพื่อลดระดับ PTH ในผู้ป่วยที่มีภาวะ osteitis fibrosa (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients with osteitis fibrosa, it is reasonable to prescribe calcimimetics, calcitriol, or vitamin D analogs to lower parathyroid hormone level. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).

2.2.4.1.2 แนะนำให้ควบคุมระดับฟอสเฟตในเลือด โดยการลดปริมาณฟอสเฟตในอาหาร ร่วมกับการใช้ยาจับฟอสเฟต ในผู้ป่วยที่มีภาวะ osteitis fibrosa (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with osteitis fibrosa, lowering serum phosphate by dietary phosphate restriction in combination with the use of phosphate binders can be beneficial. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.2.4.1.3 ในผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมและล้างไตทางช่องท้อง แนะนำให้ใช้น้ำยาฟอกไตที่มีความเข้มข้นของแคลเซียมต่ำอยู่ระหว่าง 2.5-3.0 mEq/L ในผู้ป่วยที่มีภาวะ osteitis fibrosa (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients receiving regular peritoneal dialysis or hemodialysis with osteitis fibrosa, it is reasonable to use dialysis solution with calcium concentrations between 2.5-3.0 mEq/L (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.2.4.1.4 แนะนำให้พิจารณาผ่าตัด parathyroidectomy ในผู้ป่วยที่มีระดับ PTH สูงอย่างต่อเนื่อง และไม่ตอบสนองต่อการให้ยา ในผู้ป่วยที่มีภาวะ osteitis fibrosa (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients with osteitis fibrosa, surgical parathyroidectomy may be considered if there is persistent and progressive increase in parathyroid hormone level despite appropriate medications. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence B).

2.2.4.2 Adynamic bone disease

2.2.4.2.1 แนะนำให้หลีกเลี่ยงการใช้ยาจับฟอสเฟตชนิดที่มีแคลเซียมเป็นส่วนประกอบ โดยพิจารณาเปลี่ยนเป็นยาจับฟอสเฟตชนิดที่ไม่มีแคลเซียมเป็นส่วนประกอบ ในผู้ป่วยที่มีภาวะ adynamic bone disease (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with adynamic bone disease, non-calcium-based phosphate binders may be considered as an alternative to calcium-based

phosphate binders. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.2.4.2.2 ไม่แนะนำให้ใช้ยา Aluminum hydroxide ในผู้ป่วยที่มีภาวะ adynamic bone disease (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with adynamic bone disease, the use of aluminum hydroxide is not recommended. (Strength of recommendation III, Quality of evidence C).

2.2.4.2.3 แนะนำลดหรือหยุดยา calcimimetics, calcitriol หรือ vitamin D analogs ในผู้ป่วยที่มีภาวะ adynamic bone disease (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with adynamic bone disease, it may be reasonable to reduce tie dose or discontinue calcimimetics, calcitriol or vitamin D analogs. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.2.4.2.4 แนะนำให้ลดความเข้มข้นของแคลเซียมในน้ำยาฟอกเลือดและน้ำยาล้างไตทางช่องท้องให้อยู่ระหว่าง 2.5 – 3.0 mEq/ลิตร ในผู้ป่วยที่มีภาวะ adynamic bone disease (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with adynamic bone disease, it may be reasonable to use dialysis calcium concentrations between 2.5-3.0 mEq/L. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.2.4.2.5 พิจารณาให้ยา Teriparatide หากมีความผิดปกติของกระดูกรุนแรงหรือให้การรักษารักษาอื่นๆ แล้วไม่ได้ผล ในผู้ป่วยที่มีภาวะ adynamic bone disease (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with adynamic bone disease, teriparatide may be considered when other treatments fail. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.2.4.2.6 ไม่แนะนำให้ยารักษาโรคกระดูกพรุนกลุ่ม bisphosphonate หรือยาในกลุ่ม antiresorptive agents ในผู้ป่วยที่มีภาวะ adynamic bone disease (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with adynamic bone disease, the use of bisphosphonates or other anti-resorptive agents is not recommended. (Strength of recommendation III, Quality of evidence C).

2.2.4.2.7 ไม่แนะนำให้ยาจับฟอสเฟตชนิดที่มีแคลเซียมเป็นส่วนประกอบ และเปลี่ยนไปใช้ยาจับฟอสเฟตชนิดที่ไม่มีแคลเซียมเป็นส่วนประกอบเมื่อระดับแคลเซียมในเลือดสูงกว่าเกณฑ์ตามอายุในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ adynamic bone disease (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)

In children with adynamic bone disease and hypercalcemia, the use of calcium-based phosphate binders is not recommended. (Strength of recommendation III, Quality of evidence C).

2.2.4.2.8 ไม่แนะนำให้ natural vitamin D และ active vitamin D เมื่อระดับแคลเซียมในเลือดสูงกว่าเกณฑ์ตามอายุในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ adynamic bone disease (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)

In children with adynamic bone disease with serum calcium above the normal range for the age, the use of natural vitamin D or active vitamin D is not recommended. (Strength of recommendation III, Quality of evidence C).

2.2.4.2.9 ไม่แนะนำให้ natural vitamin D เมื่อระดับ 25(OH)D สูงกว่า 48 นาโนกรัม/มิลลิลิตร หรือระดับแคลเซียมในเลือดสูงกว่าเกณฑ์ตามอายุในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ adynamic bone disease (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)

In children with adynamic bone disease with 25(OH) D level above 48 ng/mL or serum calcium above the normal range for the age, the use of natural vitamin D or active vitamin D is not recommended. (Strength of recommendation III, Quality of evidence C).

2.2.4.2.10 ไม่แนะนำให้ active vitamin D เพื่อรักษาภาวะ hyperparathyroidism หากพบระดับ PTH มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยพิจารณาประกอบกับระดับแคลเซียมและฟอสเฟตในเลือดสำหรับผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ adynamic bone disease (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)

In children with adynamic bone disease and progressive decline in parathyroid hormone level, the use of active vitamin D is not recommended. (Strength of recommendation III, Quality of evidence C).

2.2.4.2.11 ไม่แนะนำการใช้ยา teriparatide เนื่องจากเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิด open epiphyseal

growth plate ในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ adynamic bone disease (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)

In children with adynamic bone disease, the use of teriparatide is not recommended due to the risk of open epiphyseal growth plate. (Strength of recommendation III, Quality of evidence C).

2.2.4.3 Osteomalacia

2.2.4.3.1 แนะนำให้ natural vitamin D ขนาด 60,000 ยูนิตต่อสัปดาห์ ของ Ergocalciferol (vitamin D2) หรือเทียบเท่า ในผู้ป่วยที่มีภาวะ osteomalacia (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with osteomalacia, supplementing with natural vitamin D such as ergocalciferol (vitamin D2) 60,000 unit/week or equivalence can be beneficial. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.2.4.3.2 ไม่แนะนำให้ยา Aluminum hydroxide ในผู้ป่วยที่มีภาวะ osteomalacia (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with osteomalacia, the use of aluminum hydroxide is not recommended. (Strength of recommendation III, Quality of evidence C).

2.2.4.3.3 พิจารณาให้ยา deferoxamine หากตรวจพบภาวะพิษของอะลูมิเนียมจากพยาธิสภาพกระดูก ในผู้ป่วยที่มีภาวะ osteomalacia (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with osteomalacia and biopsy confirmed aluminum-bone disease, deferoxamine may be considered. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.2.4.3.4 แนะนำให้รักษาระดับแคลเซียมและฟอสเฟตในเลือดให้อยู่ในระดับตามเกณฑ์ของอายุสำหรับผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ osteomalacia (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In children with osteomalacia, it is reasonable to maintain serum calcium and phosphate within the normal range for the age of children. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C)

2.2.4.3.5 แนะนำให้รักษาระดับวิตามินดีให้อยู่ในช่วงปกติสำหรับผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ osteomalacia (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In children with osteomalacia, it is reasonable to maintain 25(OH)D level within the normal range for the age of children (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.2.4.4 Mixed uremic osteodystrophy

2.2.4.4.1 แนะนำให้ยากกลุ่ม calcimimetics, calcitriol หรือ vitamin D analogs เพื่อลดระดับ PTH ในผู้ป่วยที่มีภาวะ mixed uremic osteodystrophy (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients with mixed uremic osteodystrophy, it is reasonable to lower parathyroid hormone level with calcimimetics, calcitriol or vitamin D analogs. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).

2.2.4.4.2 แนะนำให้ควบคุมระดับฟอสเฟตในเลือด โดยการลดปริมาณฟอสเฟตในอาหาร ร่วมกับการใช้ยาจับฟอสเฟต ในผู้ป่วยที่มีภาวะ mixed uremic osteodystrophy (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with mixed uremic osteodystrophy, dietary phosphate restriction in combination with the use of phosphate binders can be beneficial in lowering serum phosphate (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.2.4.4.3 แนะนำให้พิจารณาผ่าตัด parathyroidectomy ในผู้ป่วยที่ไม่สามารถลดระดับ PTH โดยการใช้ยา ในผู้ป่วยที่มีภาวะ mixed uremic osteodystrophy (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients with mixed uremic osteodystrophy and severe hyperparathyroidism who fail to respond to medications, surgical parathyroidectomy may be considered. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence B).

2.2.4.4.4 แนะนำให้ natural vitamin D ขนาด 60,000 ยูนิตต่อสัปดาห์ ของ Ergocalciferol (vitamin D2) หรือเทียบเท่า ในผู้ป่วยที่มีภาวะ mixed uremic osteodystrophy (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with mixed uremic osteodystrophy, supplementing with natural vitamin D such as ergocalciferol 60,000 unit/week or equivalence can be beneficial. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.2.4.4.5 พิจารณาให้ยา deferoxamine

หากตรวจพบภาวะพิษของอะลูมิเนียมจากพยาธิสภาพกระดูก ในผู้ป่วยที่มีภาวะ mixed uremic osteodystrophy (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with mixed uremic osteodystrophy and biopsy proven aluminum intoxication, deferoxamine may be considered. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.3 แนวทางการป้องกันและชะลอภาวะแคลเซียมเกาะหลอดเลือด (Guidelines for prevention and slowing the progression of vascular calcification)

2.3.1 การลดหรือกำจัดการปัจจัยเสี่ยงของการเกิด vascular calcification (Reducing the risks of vascular calcification)

2.3.1.1 เนื่องด้วยภาวะ vascular calcification ที่มีความรุนแรงปานกลางถึงสูงในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังมีความสัมพันธ์กับความผิดปกติตามผลทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ระดับแคลเซียม ฟอสเฟต ฮอร์โมนพาราไทรอยด์ และวิตามินดีในเลือด จึงแนะนำให้ปฏิบัติตามคำแนะนำที่ 2.1 โดยปรับการรักษาตามระดับแคลเซียม ฟอสเฟต ฮอร์โมนพาราไทรอยด์ และวิตามินดีในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients with moderate to severe vascular calcification, maintaining serum calcium, phosphate, parathyroid hormone and vitamin D levels within the range recommended in chapter 2.1 can be beneficial. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).

2.3.1.2 แนะนำหลีกเลี่ยงยากกลุ่ม Vitamin K antagonist ได้แก่ warfarin ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่มีภาวะ vascular calcification ที่มีความรุนแรงปานกลางถึงสูง (คำแนะนำระดับ IIb, หลักฐานระดับ B)

In patients with moderate to severe vascular calcification, it may be reasonable to avoid vitamin K antagonists such as warfarin. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence B).

2.3.2 แนวทางการใช้ยาเพื่อชะลอภาวะ vascular calcification ที่มีความรุนแรงปานกลางถึงสูง (Guidelines for pharmacologic treatment in moderate to severe vascular calcification)

2.3.2.1 แนะนำให้หลีกเลี่ยงยาจับฟอสเฟตที่มีแคลเซียมเป็นส่วนประกอบ และพิจารณาเลือกใช้ยาจับฟอสเฟตที่ไม่มีแคลเซียมเป็นส่วนประกอบแทน ได้แก่ Lanthanum และ Sevelamer รวมถึงหลีกเลี่ยงการใช้ยาจับฟอสเฟตที่มีอะลูมิเนียมเป็นส่วนประกอบเป็นระยะเวลานาน ในผู้ป่วยที่มีระดับฟอสเฟตสูง

ร่วมกับภาวะ vascular calcification ที่มีความรุนแรงปานกลางถึงสูง (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients with moderate to severe vascular calcification and hyperphosphatemia, it is reasonable to avoid calcium-based phosphate binders and to consider non-calcium-based phosphate binders including lanthanum and sevelamer. It is also reasonable to avoid long-term use of aluminum-based phosphate binders. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B).

2.3.2.2 การใช้ยาโซเดียมไธโอซัลเฟต ในการชะลอภาวะ vascular calcification ยังมีข้อมูลไม่เพียงพอ (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน B)

There might not be sufficient evidence to support the use of sodium thiosulfate in slowing the progression of vascular calcification (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence B).

2.3.2.3 พิจารณาการใช้ยา calcimimetics เพื่อชะลอภาวะ vascular calcification ที่รุนแรงในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะ 5D (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients with severe vascular calcification, calcimimetics may be considered to slow the progression of vascular calcification. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence B).

2.3.2.4 การใช้ยา Vitamin K ในการชะลอภาวะ vascular calcification ยังมีข้อมูลไม่เพียงพอ (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

There might not be sufficient evidence to support the use of vitamin K in slowing the progression of vascular calcification. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.3.2.5 การใช้แมกนีเซียม ในการชะลอภาวะ vascular calcification ยังมีข้อมูลไม่เพียงพอ (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน B)

There might not be sufficient evidence to support the use of magnesium in slowing the progression of vascular calcification. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence B).

2.3.2.6 การใช้ยา SNF472 ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะ 5 D ในการชะลอภาวะ vascular calcification ยังมีข้อมูลไม่เพียงพอ (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน B)

There might not be sufficient evidence to

support the use of SNF472 in slowing the progression of vascular calcification. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence B).

2.4 การรักษาภาวะ calciphylaxis (Management of Calciphylaxis)

2.4.1 แนวทางการดูแลรักษาเบื้องต้นสำหรับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะ calciphylaxis (Guidelines for initial management of calciphylaxis in chronic kidney disease)

2.4.1.1 แนะนำให้ได้รับการดูแลรักษาแบบสหวิทยาการ (multidisciplinary management) ประกอบด้วย อายุรแพทย์โรคไต ผู้เชี่ยวชาญด้านโรคผิวหนัง ผู้เชี่ยวชาญการดูแลแผล (ศัลยแพทย์ ศัลยแพทย์ตกแต่ง พยาบาล) ผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ (อายุรแพทย์ด้านโภชนาการ โภชนาการ นักกำหนดอาหาร) และผู้เชี่ยวชาญด้านการระงับความเจ็บปวดหรือการดูแลแบบประคับประคอง โดยไม่ขึ้นกับความรุนแรงของโรค (คำแนะนำระดับ I, คุณภาพหลักฐาน C)

In the management of calciphylaxis, a multidisciplinary approach comprising of nephrologist, dermatologist, general and plastic surgeon, wound care nurse, dietitian, and palliative care team is recommended. (Strength of recommendation I, Quality of evidence C)

2.4.1.2 แนะนำให้ได้รับการดูแลรักษาบาดแผล การผ่าตัดเอาเนื้อส่วนตายหรือติดเชื้อออก การให้ยาระงับอาการปวด และการลดหรือกำจัดปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะ calciphylaxis. (คำแนะนำระดับ I, คุณภาพหลักฐาน C)

For wound care in calciphylaxis, surgical debridement, pain control and modification of risk factors are recommended. (Strength of recommendation I, Quality of evidence C)

2.4.2 แนวทางการลดหรือกำจัดปัจจัยเสี่ยงของภาวะ calciphylaxis (Guidelines for reducing the risks of calciphylaxis)

2.4.2.1 ผู้ป่วยที่มีภาวะ calciphylaxis ร่วมกับมีภาวะฟอสเฟตสูงในเลือด (serum phosphate > 4.5 mg/dL) แนะนำให้ใช้ยาจับฟอสเฟตที่ไม่มีแคลเซียมเป็นส่วนประกอบ โดยกำหนดให้เป้าหมายของระดับฟอสเฟตในเลือดอยู่ระหว่าง 3.5-4.5 mg/dL (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with calciphylaxis with serum phosphate above 4.5 mg/mL, it is reasonable to use non-calcium-based phosphate binders and to target

serum phosphate between 3.5-4.5 mg/mL. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.4.2.2 ผู้ป่วยที่มีภาวะ calciphylaxis ร่วมกับภาวะ secondary hyperparathyroidism แนะนำให้ควบคุมระดับ serum parathyroid hormone (PTH) อยู่ในช่วง 150-300 พิโคกรัม/มล ในกรณีที่ระดับ serum PTH สูงมากกว่า 300 พิโคกรัม/มล พิจารณาให้ใช้ยากลุ่ม calcimimetics มากกว่าการให้ vitamin D analogs กรณีที่ระดับ PTH สูง ไม่สามารถควบคุมโดยใช้ยา calcimimetics เพียงอย่างเดียว อาจพิจารณาผ่าตัด parathyroidectomy (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with calciphylaxis and secondary hyperparathyroidism, it may be reasonable to use calcimimetics rather than vitamin D analogs to maintain parathyroid hormone level between 150-300 pg/mL. In patients who fail medications, surgical parathyroidectomy may be considered. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.4.2.3 ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะ 5D แนะนำให้สังการรักษการบำบัดทดแทนไตอย่างเหมาะสม โดยให้มีความเพียงพอของการบำบัดทดแทนไต (dialysis adequacy) ผ่านเกณฑ์ตามคำแนะนำของสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย โดยไม่มีความจำเป็นต้องเพิ่มระดับการบำบัดทดแทนไตจนเกินเป้าหมายของความเพียงพอของการบำบัดทดแทนไต ยกเว้นกรณีมีระดับโพสเฟตในเลือดสูงที่ไม่สามารถควบคุมได้ด้วยการควบคุมอาหารและยา (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with chronic kidney disease stage 5D, it is reasonable to follow the targets for dialysis adequacy as recommended by The Nephrology Society of Thailand. It is also reasonable to increase the adequacy of dialysis beyond the recommended targets when dietary phosphate restriction and medications fail to control hyperphosphatemia. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.4.2.4 แนะนำหลีกเลี่ยงยาที่อาจส่งเสริมต่อภาวะ calciphylaxis ได้แก่ vitamin D, calcium, warfarin และ iron (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

It is reasonable to avoid medications that may increase the risk of calciphylaxis including vitamin D, calcium, warfarin, and iron. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.4.2.5 การใช้ calcimimetics เพื่อชะลอภาวะ

vascular calcification ในผู้ป่วยเด็ก ในปัจจุบันยังมีข้อมูลไม่เพียงพอ (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน B)

There might not be sufficient evidence to support the use of calcimimetics in slowing the progression of vascular calcification in children. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence B).

2.4.3 แนวทางการให้ยาโซเดียมไธโอซัลเฟตในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่มีภาวะ calciphylaxis (Guideline for treatment of calciphylaxis with sodium thiosulfate in chronic kidney disease)

2.4.3.1 แนะนำให้ยาโซเดียมไธโอซัลเฟตทางหลอดเลือดดำ เพื่อรักษาภาวะ calciphylaxis ร่วมกับการดูแลรักษาบาดแผล การผ่าตัดเอาเนื้อส่วนตายหรือติดเชื้อออก การให้ยาระงับอาการปวด และการลดหรือกำจัดปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะ calciphylaxis (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

Sodium thiosulfate can be beneficial in the treatment of calciphylaxis in addition to wound care, surgical debridement, pain control and modification of risk factors. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.4.3.2 แนะนำให้บริหารยาโซเดียมไธโอซัลเฟตทางหลอดเลือดดำในขนาดยาที่เหมาะสมรวมถึงกำหนดแนวทางการติดตามการรักษา ดังแสดงรายละเอียดในคำชี้แจง (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

It is reasonable to prescribe sodium thiosulfate at an appropriate dosage and provide an appropriate follow-up plan as described in the guideline. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

2.4.3.3 ไม่แนะนำให้ยาโซเดียมไธโอซัลเฟตเพื่อรักษาภาวะ calciphylaxis ในผู้ป่วยเด็กโรคไตเรื้อรัง (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)

The use of sodium thiosulfate is not recommended in children with calciphylaxis. (Strength of recommendation III, Quality of evidence C).

2.4.3.4 พิจารณาให้ยาโซเดียมไธโอซัลเฟตชนิดบริเวณรอยโรค calciphylaxis ในกรณีที่ไม่สามารถให้ยาทางหลอดเลือดดำได้ วิธีการบริหารยาโซเดียมไธโอซัลเฟตชนิดบริเวณรอยโรค calciphylaxis แนะนำให้ปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านโรคผิวหนัง โดยทั่วไปให้ 25% Sodium thiosulfate ขนาด 1-3 มล. ฉีดในบริเวณที่แผลอักเสบ สัปดาห์ละ 1 ครั้งจนแผลดีขึ้น (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

When intravenous route of sodium thiosulfate is not possible, intralesional sodium thiosulfate using 25% sodium thiosulfate 1-3 ml once weekly may be considered after consultation with dermatologist. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.4.3.5 ไม่แนะนำให้ยาโซเดียมไธโอซัลเฟตทางปากหรือทางช่องท้อง เนื่องจากปัญหาการดูดซึมยาในทางเดินอาหารกรณีบริหารยาทางปากและเสี่ยงต่อการเกิดเยื่อผนังช่องท้องอักเสบกรณีบริหารยาทางช่องท้อง (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)

Intraperitoneal or oral sodium thiosulfate is not recommended due to low bioavailability of the oral route and risk of chemical peritonitis of the intraperitoneal route. (Strength of recommendation III, Quality of evidence C).

2.4.4 แนวทางการรักษาภาวะ calciphylaxis ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังด้วยวิธีอื่นๆ (Guidelines for other treatments of calciphylaxis in chronic kidney disease)

2.4.4.1 ในกรณีที่โรค calciphylaxis รักษายากหรือไม่ดีขึ้น แม้จะให้การรักษาโดยสหวิชาการร่วมกับการให้ยาโซเดียมไธโอซัลเฟตอย่างเต็มที่แล้ว หรือมีข้อห้ามในการให้ยาโซเดียมไธโอซัลเฟต อาจพิจารณารักษาด้วยการบำบัดด้วยออกซิเจนแรงดันสูง หรือ hyperbaric oxygen therapy (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with refractory calciphylaxis despite appropriate care by multidisciplinary team and sodium thiosulfate or in patients with contraindication to sodium thiosulfate, hyperbaric oxygen therapy may be considered. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C)

2.4.4.2 ไม่แนะนำให้ใช้ hyperbaric oxygen therapy ในผู้ป่วยเด็ก (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)

The use of hyperbaric oxygen therapy is not recommended in children. (Strength of recommendation III, Quality of evidence C).

2.4.4.3 ในกรณีที่โรค calciphylaxis รักษายากหรือไม่ดีขึ้น แม้จะให้การรักษาโดยสหวิชาการร่วมกับการให้ยาโซเดียมไธโอซัลเฟตอย่างเต็มที่แล้ว หรือมีข้อห้ามในการให้ยาโซเดียมไธโอซัลเฟต อาจพิจารณาให้ยา bisphosphonate (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In patients with refractory calciphylaxis

despite appropriate care by multidisciplinary team and sodium thiosulfate or in patients with contraindication to sodium thiosulfate, bisphosphonates may be considered. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.4.4.4 การใช้ยา bisphosphonate ในผู้ป่วยเด็กที่มีโรค calciphylaxis ยังมีข้อมูลไม่เพียงพอ (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

The evidence to support the use of bisphosphonates in children might be insufficient. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.4.4.5 การใช้ apheresis ในการรักษาโรค calciphylaxis ยังมีข้อมูลไม่เพียงพอ (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

There might not be sufficient evidence to support the use of apheresis in calciphylaxis (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

2.4.4.6 การใช้ Vitamin K ในการรักษาโรค calciphylaxis ยังมีข้อมูลไม่เพียงพอ (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

There might not be sufficient evidence to support the use of vitamin K in calciphylaxis (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

บทที่ 3 (Chapter 3)

การวินิจฉัยและการรักษาความผิดปกติของสมดุลแร่ธาตุและกระดูกในผู้ป่วยหลังการปลูกถ่ายไต (Management of Post-transplant Mineral and Bone Disorder)

3.1 การวินิจฉัยความผิดปกติของสมดุลแร่ธาตุและกระดูกในผู้ป่วยหลังปลูกถ่ายไต (Diagnosis of post-transplant mineral and bone disorder)

3.1.1 ในช่วงแรกหลังการปลูกถ่ายไตควรมีการตรวจติดตามระดับแคลเซียมและฟอสเฟตในเลือดอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง และติดตามอย่างต่อเนื่องจนกว่าระดับเกลือแร่จะคงที่. (คำแนะนำระดับ I, คุณภาพหลักฐาน B)

During the early period after kidney transplantation, monitoring serum calcium and phosphate at least once a week until the levels become stable is recommended. (Strength of recommendation I, Quality of evidence B)

3.1.2 ในผู้ป่วยหลังปลูกถ่ายไต แนะนำให้ตรวจติดตามระดับแคลเซียม ฟอสเฟต PTH ตามความเหมาะสม ขึ้นอยู่กับ

ระดับการทำงานของไต และความผิดปกติของผลเลือดในผู้ป่วยแต่ละราย โดยระยะเวลาการติดตามและแนวทางการรักษาให้เป็นไปในทางเดียวกันกับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In kidney transplant recipients, it may be reasonable to monitor serum calcium, phosphate, and parathyroid hormone. The frequency of monitoring may be based on allograft function and the degree of laboratory abnormalities or the recommendations for patients with chronic kidney disease. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

3.1.3 พิจารณาตรวจมวลกระดูกในผู้ป่วยหลังปลูกถ่ายไตที่อยู่ในระยะ G1T-G5T ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกพรุนในกรณีที่ผลการตรวจมวลกระดูกเป็นข้อมูลที่สามารถช่วยในการตัดสินใจเปลี่ยนแปลงการรักษา (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In kidney transplant stages G1T-G5T patients who are at high risk for osteoporosis, bone mineral density testing may be considered if the findings will affect the treatment decision. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

3.1.4 แนะนำให้ตรวจติดตามระดับแคลเซียม ฟอสเฟต PTH, alkaline phosphatase และ 25(OH)D ตามความเหมาะสมในผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการปลูกถ่ายไต โดยขึ้นอยู่กับระดับการทำงานของไต และความผิดปกติของผลเลือดในแต่ละราย โดยระยะเวลาการติดตามและแนวทางการรักษาให้เป็นไปในทางเดียวกันกับผู้ป่วยเด็กโรคไตเรื้อรัง (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In kidney transplant children, it is reasonable to monitor serum calcium, phosphate, parathyroid hormone, alkaline phosphatase activity and 25(OH)D levels. The frequency should be based on the level of allograft function and the degree of laboratory abnormalities in accordance with the recommendations for children with chronic kidney disease. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

3.1.5 ไม่แนะนำให้ตรวจมวลกระดูกในผู้ป่วยเด็กหลังปลูกถ่ายไต เนื่องจากข้อจำกัดของการแปลผลและเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจมวลกระดูกในเด็ก (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)

In kidney transplant children, bone mineral density testing is not recommended due to the lack of proper equipment and the standard for interpretation (Strength

of recommendation III, Quality of evidence C).

3.2 การรักษาความผิดปกติของสมดุลแร่ธาตุและกระดูกในผู้ป่วยหลังปลูกถ่ายไต (Treatment of post-transplant mineral and bone disorder)

3.2.1 แนะนำให้ natural vitamin D ชนิด ergocalciferol (vitamin D2) หรือ cholecalciferol (vitamin D3) ในผู้ป่วยหลังการปลูกถ่ายไตในขนาดเดียวกับที่แนะนำสำหรับประชากรทั่วไป โดยพิจารณาติดตามระดับ 25(OH)D และ หยุดให้ natural vitamin D ในกรณีที่ภาวะแคลเซียมในเลือดสูง (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In kidney transplant recipients, natural vitamin D supplements including ergocalciferol (vitamin D2) or cholecalciferol (vitamin D3) may be considered using the dosing recommendations for general population. It may be reasonable to follow serum 25(OH)D after treatment and stopping natural vitamin D when hypercalcemia develops. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

3.2.2 ในระยะเวลา 12 เดือนแรกหลังการปลูกถ่ายไตในผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตมากกว่า 30 มล/นาที/1.73 ม² และมีมวลกระดูกต่ำ แนะนำให้การรักษาด้วย natural vitamin D, active vitamin D หรือ antiresorptive agent โดยพิจารณาจากระดับแคลเซียม ฟอสเฟต , PTH , ALP, และ 25(OH)D (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน B)

In kidney transplant recipients with eGFR >30 mL/min/1.73 m² who have low bone mineral density at 12 months after transplantation, natural vitamin D, active vitamin D, or antiresorptive agents may be considered. The type of medications may be chosen according to the levels of serum calcium, phosphate, parathyroid hormone, alkaline phosphatase activity and 25(OH)D. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence B).

3.2.3 ในผู้ป่วยหลังปลูกถ่ายไตที่อยู่ในระยะ G4T-G5T ที่มีมวลกระดูกต่ำ แนวทางการรักษาให้เป็นไปในทางเดียวกันกับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะ G4-G5 ที่ยังไม่ได้รับการบำบัดทดแทนไตสูง (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In kidney transplant stages G4T-G5T patients with low bone mineral density, it may be reasonable to follow the treatment recommendations for patients with chronic kidney disease stages 4-5 (non-dialysis). (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

3.2.4 แนะนำให้ natural vitamin D ชนิด ergocalciferol (vitamin D2) หรือ cholecalciferol (vitamin D3) ในผู้ป่วยเด็กหลังการปลูกถ่ายไตในขนาดเดียวกับที่แนะนำสำหรับประชากรทั่วไป และหยุดให้วิตามินดีในกรณีที่มีภาวะแคลเซียมหรือระดับ 25(OH)D ในเลือดสูง (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In kidney transplant children, it is reasonable to follow the same recommendations for children without kidney disease for the use of natural vitamin D supplements such as ergocalciferol (vitamin D2) or cholecalciferol (vitamin D3). It is also reasonable to discontinue natural vitamin D when hypercalcemia or high 25(OH)D level develop. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

3.2.5 ส่งเสริมให้มีการออกกำลังกายหรือกิจกรรมที่เน้นการเคลื่อนไหวเพื่อคงการเจริญเติบโตของกระดูกให้อยู่ในเกณฑ์ปกติในผู้ป่วยเด็กหลังการปลูกถ่ายไต (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In kidney transplant children, it is reasonable to encourage exercise and physical activities in order to maintain normal bone growth. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

3.2.6 ใช้คอร์ติโคสเตียรอยด์เพื่อป้องกันการปฏิเสธไตในขนาดต่ำที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ในผู้ป่วยเด็กหลังการปลูกถ่ายไต. (คำแนะนำระดับ I, คุณภาพหลักฐาน B)

The lowest dose of corticosteroid should be used in kidney transplant children. (Strength of recommendation I, Quality of evidence B).

บทที่ 4 (Chapter 4)

แนวทางด้านนโยบายในการดูแลและรักษา (Policy advocacy)

4.1 ยาจับฟอสเฟตในอาหาร (Phosphate binders)

4.1.1 ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังก่อนการบำบัดทดแทนไต (Predialysis patients)

4.1.1.1 แนะนำให้หลีกเลี่ยงอาหารที่มีฟอสเฟตสูง โดยไม่ควรรับประทานฟอสฟอรัสมากกว่า 800-1000 มิลลิกรัมต่อวัน (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน B)

Avoiding a high phosphate diet may be considered. Daily phosphate allowance may not exceed 800-1,000 mg/day. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence B)

4.1.1.2 แนะนำให้ใช้ยาจับฟอสเฟตในกลุ่มแคลเซียม โดยไม่ควรรับประทานแคลเซียม (elemental calcium) มากกว่าวันละ 800-1000 มิลลิกรัมต่อวัน ซึ่งรวมทั้งแคลเซียมที่ได้จากอาหารและยา เพื่อลดการสะสมของแคลเซียมในร่างกาย (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน B)

The amount of elemental calcium intake from diet and phosphate binders may not exceed 800-1,000 mg/day. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence B)

4.1.1.3 แนะนำให้ยาจับฟอสเฟตที่ไม่แคลเซียมเป็นส่วนประกอบ หากผู้ป่วยมีระดับแคลเซียมในเลือดสูงกว่าระดับปกติของแต่ละห้องปฏิบัติการ (คำแนะนำระดับ I, คุณภาพหลักฐาน B)

The use of non-calcium-based phosphate binders in patients with hypercalcemia is recommended. (Strength of recommendation I, Quality of evidence B)

4.1.2 ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต (Dialysis patients)

4.1.2.1 แนะนำให้หลีกเลี่ยงอาหารที่มีฟอสเฟตสูง โดยไม่ควรรับประทานฟอสฟอรัสมากกว่า 800-1000 มิลลิกรัมต่อวัน (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

Avoiding a high phosphate diet with daily phosphate allowance not exceeding 800-1,000 mg/day can be beneficial. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B)

4.1.2.2 แนะนำให้บำบัดทดแทนไตอย่างพอเพียง เพื่อควบคุมระดับฟอสเฟตในเลือด (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

Delivering adequate dialysis can be beneficial for optimum phosphate removal. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B)

4.1.2.3 ในผู้ป่วยที่มีภาวะกระดูกพรุนแนะนำให้ใช้ยาจับฟอสเฟตในกลุ่มแคลเซียมแต่ไม่ควรรับประทานแคลเซียม (elemental calcium) มากกว่าวันละ 1200 มิลลิกรัมต่อวัน ซึ่งรวมทั้งแคลเซียมที่ได้จากอาหารและยาทั้งนี้เพื่อลดการสะสมของแคลเซียมในร่างกาย (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients with osteoporosis, the use of calcium-based phosphate binders may be considered but the amount of elemental calcium intake from both diet and phosphate binders may not exceed 1200 mg per day in order to reduce the risk of calcium accumulation

(Strength of recommendation IIb, Quality of evidence B)
 4.1.2.4 แนะนำให้ใช้ยาจับฟอสเฟตในกลุ่มแคลเซียมในผู้ป่วยที่มีภาวะกระดูกพรุน (osteoporosis) (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

The use of calcium-based phosphate binders in patients with osteoporosis may be considered. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C)

4.1.2.5 แนะนำให้ยาจับฟอสเฟตที่ไม่แคลเซียมเป็นส่วนประกอบ หากผู้ป่วยมีระดับแคลเซียมในเลือดสูงกว่าระดับปกติของแต่ละห้องปฏิบัติการ (hypercalcemia) (คำแนะนำระดับ I, คุณภาพหลักฐาน B)

Using non-calcium-based phosphate binders in patients with hypercalcemia is recommended. (Strength of recommendation I, Quality of evidence B)

4.1.2.6 พิจารณาให้ยาจับฟอสเฟตที่ไม่แคลเซียมเป็นส่วนประกอบ หากผู้ป่วยมีภาวะแคลเซียมเกาะหลอดเลือด (vascular calcification) (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

It is reasonable to use non-calcium-based phosphate binders in patients with vascular calcification. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B)

4.1.2.7 พิจารณาให้ยาจับฟอสเฟตที่ไม่แคลเซียมเป็นส่วนประกอบ หากผู้ป่วยมีระดับ PTH ต่ำ และมีโรคกระดูกทำงานน้อยลง (adynamic bone disease) (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

Using non-calcium-based phosphate binders in patients with low parathyroid hormone level or adynamic bone disease may be considered. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C)

4.1.2.8 ไม่แนะนำให้ยาจับฟอสเฟตที่มีอะลูมิเนียมเป็นส่วนประกอบเป็นระยะเวลานานเกินกว่า 1 เดือน เพื่อป้องกันการเกิดภาวะอะลูมิเนียมเป็นพิษ (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)

The use of aluminum-based phosphate binders for a longer than 1 month is not recommended in order to avoid aluminum intoxication (Strength of recommendation III, Quality of evidence C)

4.1.3 ผู้ป่วยเด็กโรคไตเรื้อรัง (Children with chronic kidney disease)

4.1.3.1 ในผู้ป่วยเด็กที่ยังคงมีระดับฟอสเฟต

ในเลือดสูงเมื่อได้จำกัดฟอสเฟตในอาหารแล้ว แนะนำให้เริ่มยาจับฟอสเฟตในอาหาร (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

It is reasonable to begin phosphate binder in children with persistent hyperphosphatemia despite dietary phosphate restriction (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C)

4.1.3.2 การเลือกใช้ชนิดของยาจับฟอสเฟตในผู้ป่วยเด็กโรคไตเรื้อรังระยะ 3-5 ให้พิจารณาจากระดับของแคลเซียมในเลือด (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

It is reasonable to choose the type of phosphate binders in children with chronic kidney disease stages 3-5 based on serum calcium. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C)

4.2 Calcimimetics

4.2.1 แนะนำให้พิจารณาใช้ยา calcimimetics ในการรักษาภาวะ secondary hyperparathyroidism ระดับรุนแรงหรือ osteitis fibrosa ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง 5D ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการผ่าตัดตัดต่อมพาราไธรอยด์ (คำแนะนำระดับ I, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients with chronic kidney disease stage 5D who have contraindications to parathyroidectomy, calcimimetics is recommended in the treatment of severe secondary hyperparathyroidism or osteitis fibrosa. (Strength of recommendation I, Quality of evidence B)

4.2.2 แนะนำให้ใช้ยาในกลุ่ม calcimimetics ในการรักษาภาวะ secondary hyperparathyroidism ระดับรุนแรงหรือ osteitis fibrosa ที่พบในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง 5D ร่วมกับมีระดับแคลเซียมในเลือดสูงกว่าเกณฑ์ปกติ ในขณะที่ใช้น้ำยาฟอกเลือดหรือน้ำยาล้างไตทางช่องท้องที่มีความเข้มข้นของแคลเซียม 2.5 mEq/ลิตร แล้ว (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

In patients with chronic kidney disease stage 5D who remain hypercalcemic despite using dialysis calcium concentration 2.5 mEq/L, the use of calcimimetics can be beneficial in the treatment of severe secondary hyperparathyroidism or osteitis fibrosa. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B)

4.2.3 ไม่แนะนำให้เริ่มใช้ยาในกลุ่ม calcimimetics ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้ายที่มีระดับแคลเซียมในเลือดต่ำกว่า 8.0 มก./ดล. (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

Calcimimetics is probably not recommended in patients with serum calcium below 8.0 mg/dL. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B)

4.2.4 แนะนำให้เลือกใช้ชนิดของยากกลุ่ม calcimimetics ขึ้นกับวิธีการบำบัดทดแทนไต, ความรุนแรงของภาวะ secondary hyperparathyroidism, ประวัติการใช้ยา calcimimetics เดิม และอันตรกิริยา (interaction) ระหว่างยาอื่นที่ใช้ในผู้ป่วยและชนิดของ calcimimetics (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน B)

It may be reasonable to choose the type of calcimimetics based on the modality of renal replacement therapy, severity of secondary hyperparathyroidism, history of prior use and probability of drug interactions. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence B)

4.2.5 แนะนำให้ใช้ยากกลุ่ม calcimimetics (แบบรับประทานหรือแบบฉีด) เป็นยาเดี่ยว หรือใช้ร่วมกับ calcitriol หรือ alfacalcidol (แบบรับประทานหรือแบบฉีด) ในการรักษาภาวะ secondary hyperparathyroidism ทั้งนี้ขึ้นกับระดับของแคลเซียมในเลือดตลอดการรักษา (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน B)

In the treatment of secondary hyperparathyroidism, it is reasonable to choose calcimimetics (oral or parenteral) alone or in combination with calcitriol or alfacalcidol (oral or parenteral) based on serum calcium. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence B)

4.2.6 แนะนำให้พิจารณาปรับขนาดของยากกลุ่ม calcimimetics, calcitriol หรือ alfacalcidol ขึ้นกับระดับของแคลเซียมในเลือด และฟอสเฟตในเลือด ร่วมกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของ PTH ระหว่างการรักษา (คำแนะนำระดับ I, คุณภาพหลักฐาน C)

The dose of calcimimetics, calcitriol or alfacalcidol should be adjusted based on serum calcium, phosphate, and the trend of parathyroid hormone levels. (Strength of recommendation I, Quality of evidence C)

4.2.7 พิจารณาใช้ calcimimetics ในผู้ป่วยเด็กโรคไตเรื้อรังที่มีอายุตั้งแต่ 3 ปี ขึ้นไป เมื่อระดับ PTH ยังคงเพิ่มขึ้นต่อเนื่องภายหลัง การจำกัดอาหารที่มีฟอสเฟตสูง การใช้ยาจับฟอสเฟต การให้แคลเซียมเสริมและการใช้วิตามินดี (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน B)

The use of calcimimetics may be considered in children aged 3 years or older with progressive increase

in parathyroid hormone level despite dietary phosphate restriction and the use of phosphate binders, calcium and vitamin D supplements. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence B)

4.3 โซเดียมไธโอซัลเฟต (Sodium thiosulfate)

4.3.1 แนะนำให้ ยาโซเดียมไธโอซัลเฟตความเข้มข้นร้อยละ 25 (25% sodium thiosulfate) ทางหลอดเลือดดำในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง เพื่อรักษาภาวะ calciphylaxis ร่วมกับการดูแลรักษาบาดแผล การผ่าตัดเอาเนื้อส่วนตายหรือติดเชื้อออก การให้ยาระงับอาการปวด และการลดหรือกำจัดปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะ calciphylaxis (คำแนะนำระดับ IIa, คุณภาพหลักฐาน C)

In the treatment of calciphylaxis, the use of intravenous 25% sodium thiosulfate in combination with local wound care, surgical debridement, pain control and modification of risk factors can be beneficial. (Strength of recommendation IIa, Quality of evidence C).

4.3.2 พิจารณาให้ยาโซเดียมไธโอซัลเฟตความเข้มข้นร้อยละ 25 (25% sodium thiosulfate) ฉีดบริเวณรอยโรค calciphylaxis ในกรณีที่ไม่สามารถให้ยาทางหลอดเลือดดำได้ (คำแนะนำระดับ IIb, คุณภาพหลักฐาน C)

In the treatment of calciphylaxis, intralesional 25% sodium thiosulfate may be considered when the intravenous route is not possible. (Strength of recommendation IIb, Quality of evidence C).

4.3.3 หลีกเลี่ยงการบริหารยาโซเดียมไธโอซัลเฟตทางปากหรือทางช่องท้องในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ที่มีภาวะ calciphylaxis เนื่องจากปัญหาการดูดซึมยาในทางเดินอาหาร กรณีบริหารยาทางปากและเสี่ยงต่อการเกิดเยื่อぶผนังช่องท้องอักเสบกรณีบริหารยาทางช่องท้อง (คำแนะนำระดับ III, คุณภาพหลักฐาน C)

In the treatment of calciphylaxis, oral or intraperitoneal route of sodium thiosulfate is not recommended due to the low bioavailability of the oral route and the risk of chemical peritonitis of the intraperitoneal route (Strength of recommendation III, Quality of evidence C).

เอกสารอ้างอิง (References)

1. สมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย. แนวทางการรักษาผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่มีความผิดปกติของสมดุลแร่ธาตุและกระดูกปี พ.ศ. 2565. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย; 2565.