



เภสัชกรรมสมาคมแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ร่วมกับ บริษัท เมก้า โลฟโซเอินซ์ ฟักวาย จำกัด (มหาชน)

เสนอบันทึกการประชุมวิชาการออนไลน์ เรื่อง

New Concept of Vitamin D and Health Benefits

วันอังคารที่ 9 พฤศจิกายน 2564

ดำเนินการบรรยายและร่วมบรรยายโดย



ผศ.ญ. คยามล สุขชา
ภาควิชาเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล



พ.ท. นพ. รรณีส รัตยาทอง
แพทย์ผู้เชี่ยวชาญระบบทางเดินอาหารและตับ
คลินิกศูนย์แพทย์พัฒนา และ Chief Medical Officer
ศูนย์การแพทย์ V Precision (ในเครือ ร.พ.วิภาวดี)



ผศ.นพ.วิรัช ตั้งสุจริตวิจิตร
แพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคระบบทางเดินหายใจ
และเวชบำบัดวิกฤต
ร.พ.รามาริบัติ และ ร.พ.ปิยะเวท

Review of Vitamin D

ผศ.ญ. คยามล สุขชา
ภาควิชาเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

วิตามินดีเป็น secosteroid hormone หรือฮอร์โมนเพศชนิดหนึ่งที่มีกลไกการออกฤทธิ์เป็น endocrine mechanism of action และมีคุณสมบัติเป็นวิตามินที่ละลายในไขมัน โดยวิตามินดีมีบทบาท 2 อย่าง คือ บทบาทหลักที่เรียกว่า classical effect ด้วยการดูดซึมแคลเซียมและฟอสเฟตจากระบบทางเดินอาหารแล้วนำไปใช้ในการเสริมสร้างกระดูกให้มีความแข็งแรง ซึ่งเราจะเห็นบทบาทของวิตามินดีที่เป็น classical effect ในการรักษาผู้ป่วยโรคกระดูกหรือผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ขณะเดียวกันวิตามินดียังมีบทบาทที่เรียกว่า non-classical effect ไม่ว่าจะเป็นในโรคเบาหวาน, โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด, โรคระบบประสาท, โรคติดเชื้อ, โรคเบาหวาน ชนิดที่ 1 หรือโรคระบบภูมิคุ้มกัน

เราได้รับวิตามินดีจาก 2 แหล่งหลัก คือ เราได้รับวิตามินดีส่วนใหญ่ประมาณ 80-90% จากแสงแดดด้วยการสัมผัสกับแสงแดดเพื่อได้รับรังสี UVB ที่มีความเข้มข้นสูงในช่วงประมาณ 10.00 โมงเช้า ไปจนถึงช่วงบ่ายประมาณ 15.00 นาฬิกา โดยควรสัมผัสกับแสงแดดนานประมาณ 10-30 นาทีต่อวัน ขณะเดียวกันวิตามินดีที่มีอยู่ในอาหารด้วย ไม่ว่าจะเป็นอาหารที่มาจากพืชหรืออาหารที่มาจากสัตว์ และยังรวมถึงผลิตภัณฑ์เสริมอาหารวิตามินดีด้วย ส่วนคำแนะนำปริมาณของวิตามินดีที่ควรได้รับในแต่ละวันสำหรับประชากรโดยทั่วไปขึ้นอยู่กับอายุ เช่น เด็กแรกเกิดไปจนถึงอายุ 12 เดือน ต้องการวิตามินดี 400 IU/day ขณะที่เด็กอายุ 1-13 ปี วัยรุ่นอายุ 14-18 ปี และผู้ใหญ่อายุ 18-70 ปี ต้องการวิตามินดี 600 IU/day ส่วนผู้สูงอายุตั้งแต่ 71 ปีขึ้นไป ซึ่งต้องระวังเรื่องการหกล้มหรือกระดูกที่ไม่แข็งแรงมากเป็นพิเศษ มีคำแนะนำปริมาณวิตามินดีที่สูงขึ้นถึง 800 IU/day โดยมี safety upper limit ของปริมาณวิตามินดีที่ได้รับในแต่ละวันอยู่ที่ 4,000 IU/day สำหรับประชากรโดยทั่วไปที่มีอายุตั้งแต่ 1 ปี ไปจนถึงมากกว่า 70 ปี

Recommendation Dietary vitamin D allowances

Age	Recommended daily allowances (RDA) ^{1,2}	Safety upper limit ^{*1}
Birth-12 months	400 IU/day (10 mcg/day)	1,000-4,000 IU/day
Children 1-13 years, teens	600 IU/day (15 mcg/day)	(25-100 mcg)
age 14-18 years		
Adult 19-70 years	600 IU/day (15 mcg/day)	4,000 IU/day
Age over 71 years	800 IU/day (20 mcg/day)	(100 mcg/day)

40 IU = 1 mcg

*Safety upper limit do not apply to individuals receiving vitamin D treatment under the care of a physician

1. Dietary Supplements in the Time of COVID-19: National Institutes of Health. (Accessed date: 2021 October 20)
 2. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3696259/

สำหรับคำจำกัดความของวิตามินดีในร่างกาย (vitamin D status) จะพิจารณาจากค่า 25(OH)D level โดย Institute of Medicine (สถาบันการแพทย์สหรัฐอเมริกา) กำหนดว่าระดับ 25(OH)D ที่บ่งบอกถึงการมีวิตามินดีที่เพียงพอสำหรับกลุ่มคนที่มีสุขภาพดี คือ 20 ng/mL ขณะที่ Endocrine Society (สมาคมต่อมไร้ท่อแห่งสหรัฐอเมริกา) กำหนดค่าที่บ่งบอกว่ามีวิตามินดีเพียงพอสำหรับกลุ่มคนที่เสี่ยงต่อภาวะขาดวิตามินดี คือ มากกว่า 30 ng/mL ขึ้นไป ส่วนประเทศไทยถึงแม้จะอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรที่น้ำจะมีปริมาณของแสงอาทิตย์ส่องผ่านเกือบตลอดทั้งปี กลับพบว่ามีความชุกของภาวะพร่องวิตามินดี (ระดับ 25(OH)D น้อยกว่า 20 ng/mL) ในประชากรคนไทยอยู่ค่อนข้างสูง ซึ่งจากข้อมูลการสำรวจความชุกของภาวะพร่องวิตามินดีโดยรวมทุกพื้นที่พบว่ามีความชุกของภาวะพร่องวิตามินดีอยู่ที่ 5.7% โดยเฉพาะภาคกลางมีภาวะพร่องวิตามินดีค่อนข้างสูงพอสมควร คือ 6.9% และเฉพาะในกรุงเทพมหานครมีภาวะพร่องวิตามินดีสูงถึง 14.3% ของประชากรที่สำรวจ โดยคนส่วนใหญ่ที่มักทำงานอยู่ในที่ร่มไม่ค่อยได้ออกไปสัมผัสกับแสงแดด มีแนวโน้มที่จะมีภาวะขาดวิตามินดี ส่วนสาเหตุอื่น ๆ ของภาวะขาดวิตามินดี ได้แก่ ผู้สูงอายุ เนื่องจากมีสารตั้งต้นในการสร้างวิตามินดีที่น้อยลง, ผู้ป่วยที่นอนรักษาตัวอยู่ในหน่วย intensive care unit (I.C.U.), ผู้ที่มี lifestyle ในการแต่งกายบางอย่างที่ปกปิดผิวหนังมิดชิด ผู้ที่มีภาวะตับ/ไตบกพร่อง ผู้ที่มีการดูดซึมของทางเดินอาหารผิดปกติ และการรับประทานยาบางชนิดก็มีผลทำให้วิตามินดีในร่างกายน้อยลงได้

Definition of vitamin D status

25(OH)D level					
Institute of Medicine			Endocrine Society		
Vitamin D status	ng/mL	nmol/L	Vitamin D status	ng/mL	nmol/L
Increased risk of deficiency	< 12	< 30	Deficiency level	< 20	< 50
Increased risk of insufficiency	12-19	30-49	Insufficiency level	20-30	50-75
Adequacy	20-50	50-125	Sufficiency level	> 30-100	> 75-250
Increased risk of excess	> 50	> 125	Toxic level	> 100	> 250

Nutrients. 2013 Jul 5;5(7):2502-21.

ร่างกายมีการสังเคราะห์วิตามินดีจาก 2 แหล่งหลัก ๆ คือ cholecalciferol หรือ vitamin D3 ที่สังเคราะห์ได้จากแสงแดดและอาหารที่เป็นเนื้อสัตว์ และ ergocalciferol หรือ vitamin D2 ที่สังเคราะห์ได้จากพืช โดยไม่ว่าจะเป็น cholecalciferol หรือ ergocalciferol ต่างก็เป็น inactive vitamin D ที่จำเป็นต้องได้รับการเปลี่ยนแปลงเพื่อที่จะได้

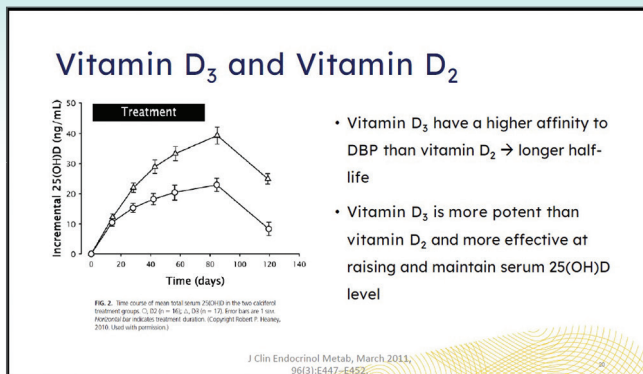
ออกฤทธิ์เป็น active vitamin D ต่อไป โดยการเปลี่ยนแปลงสภาพของ inactive vitamin D เกิดขึ้นครั้งแรกที่ตับ และครั้งที่ 2 ที่ไต จนกระทั่งได้สารที่ชื่อว่า calcitriol ที่ออกฤทธิ์เป็น active vitamin D ขณะที่การเจาะเลือดตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อประเมินว่ามีภาวะพร่องวิตามินดีหรือไม่ จะวัดจากระดับ 25(OH)D ซึ่งมี circulating half-life ที่ค่อนข้างนาน คือ 2 สัปดาห์

ในส่วนของยารักษาวิตามินดีที่เรา focus ในการบรรยายในวันนี้ก็คือ vitamin D2 (ergocalciferol) และ vitamin D3 (cholecalciferol) ซึ่งอยู่ในรูป inactive form ที่ต้องการการเปลี่ยนแปลงสภาพที่ตับและไตก่อนที่จะออกฤทธิ์เป็น active vitamin D โดยผลิตภัณฑ์ของ vitamin D3 มีทั้งที่อยู่ในรูปของ vitamin D3 ขนาด 150-400 IU ร่วมกับ calcium และ vitamin supplements ตัวอื่น ๆ และในรูปของ vitamin D3 เดียว ๆ ขนาด 10,000 IU, 20,000 IU และ 50,000 IU ขณะที่ผลิตภัณฑ์ของ vitamin D2 มีอยู่ในรูป capsule ขนาด 20,000 IU โดยข้อบ่งใช้ของวิตามินดีเหล่านี้ก็คือ ใช้ในการรักษาภาวะขาดหรือพร่องวิตามินดีที่ประเมินจากค่า 25(OH)D และการใช้เป็น vitamin D supplement

Vitamin D2 และ vitamin D3 แทบจะไม่มี ความแตกต่างกันในแง่ของ pharmacokinetic features (คุณสมบัติทางเภสัชจลนศาสตร์) เนื่องจากวิตามินดีทั้ง 2 ตัวนี้ มีคุณสมบัติละลายในไขมันได้ดีและจะเข้าไปเก็บสะสมใน adipose tissues หลังจากเข้าสู่ร่างกาย โดยมี circulating half-life ค่อนข้างสั้นประมาณ 2 วัน ซึ่งวิตามินดีทั้ง 2 ตัวนี้ หลังจากเก็บสะสมอยู่ใน adipose tissues จะมีส่วนหนึ่งที่ถูกละลายออกมาในรูป calcidiol หรือ 25(OH)D ที่มี circulating half-life ที่ค่อนข้างนาน คือ ประมาณ 2 สัปดาห์ จึงถูกใช้ประโยชน์ในการเจาะวัดระดับ 25(OH)D เพื่อบ่งบอกภาวะพร่องหรือขาดวิตามินดี

โดยมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการให้ vitamin D2 และ vitamin D3 เป็น single dose ขนาด 50,000 IU/day พบว่าไม่มี ความแตกต่างกันในแง่ของการดูดซึม โดยมีระดับ serum vitamin D2 และ D3 สูงมากในช่วงวันแรกของการให้ หลังจากนั้นก็จะลดลงในวันที่ 2 และวันที่ 3 อย่างไรก็ตาม เมื่อดูจากระดับ serum 25(OH)D ในช่วง 30 วันของการให้ vitamin D2 และ vitamin D3 พบว่าระดับ serum 25(OH)D ของ vitamin D3 จะค่อย ๆ เพิ่มสูงขึ้นไปจนถึงระดับ maximum ที่ประมาณ 2 สัปดาห์ และจะ maintain ไปจนถึงที่ 30 วัน ขณะที่ระดับ serum 25(OH)D ของ vitamin D2 จะเพิ่มสูงขึ้นในช่วง 1-4 วันแรก หลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดต่ำลงจนถึงระดับ baseline ที่ประมาณ 2 สัปดาห์ และยังลดต่ำลงไปอีกเรื่อย ๆ จนถึงที่ 30 วัน นอกจากนี้ ยังมีอีกการศึกษาหนึ่ง ที่เปรียบเทียบการให้ vitamin D2 และ vitamin D3 เป็น multiple dose ขนาด 50,000 IU/week เป็นเวลาติดต่อกันนาน 3 เดือน พบว่า vitamin D3 มีปริมาณโดยรวมของ serum 25(OH)D ที่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับ vitamin D2 เนื่องจาก vitamin D3 มี higher affinity ในการจับกับโปรตีนตัวหนึ่งที่มีชื่อว่า vitamin D binding protein (DBP) ขณะที่ vitamin D2 มี lower affinity ในการจับกับ DBP ดังนั้น vitamin D3 จึงอยู่ในกระแสเลือดได้นาน หรือมี circulating half-life ที่ยาวนานกว่า และมีการกำจัด vitamin D3 ออกจากร่างกายที่น้อยลงด้วย นอกจากนี้ vitamin D3 ยังมีโครงสร้างทางโมเลกุลที่มีความชอบเป็นพิเศษในการจับกับเอนไซม์ 25-hydroxylase ที่ตับ ดังนั้น เมื่อ vitamin D3 ผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลงสภาพที่ตับจากรูป inactive form ไป

เป็น active form จึงทำให้มีปริมาณ 25(OH)D ของ vitamin D3 ที่สูงกว่าปริมาณ 25(OH)D ของ vitamin D2 นั่นก็คือ มีความ potent มากกว่า vitamin D2



ส่วนเรื่อง adverse effects ของวิตามินดี พบว่าโดยทั่วไปแล้ว vitamin D supplement ค่อนข้างมีความปลอดภัย โดย adverse drug reaction (ADR) ที่สัมพันธ์กับ high dose of vitamin D ได้แก่ non-specific GI complaints (ผลข้างเคียงทางระบบทางเดินอาหารทั่ว ๆ ไป) เช่น คลื่นไส้และอาเจียน และรวมถึงอาการต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับภาวะ hypercalcemia ซึ่งต้องระวังโดยเฉพาะในผู้ป่วยที่รับประทานวิตามินดีร่วมกับแคลเซียม เช่น weakness, confusion และ cardiac arrhythmia นอกจากนี้ ยาบางชนิดอาจมีผลรบกวนวิตามินดีได้ เช่น orlistat, steroids และ thiazide diuretics

โดยการรับประทานวิตามินดี สามารถรับประทานได้ทั้งขณะที่ท้องว่างหรือรับประทานร่วมกับอาหารก็ได้ ไม่ต้องงดอาหารไขมันเพื่อช่วยในการดูดซึมวิตามินดี ผู้ป่วยบางประเภท เช่น คนอ้วน มีภาวะ malabsorption syndrome หรือใช้ยาบางตัวอยู่ เช่น ยากันชัก อาจจำเป็นต้องใช้ dose ของวิตามินดีที่สูงขึ้น ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ hypercalcemia เช่น ผู้ป่วย lymphoma, granulomatous disease และ sarcoidosis อาจต้องเพิ่มความระมัดระวังในการใช้วิตามินดี และ Endocrine guideline แนะนำให้ใช้ vitamin D supplement สำหรับป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ

สำหรับบทบาทของวิตามินดีในส่วนที่เป็น non-classical effects หรือ autocrine/paracrine effects มีตัวอย่างการศึกษาที่เป็น systematic review & meta-analysis เกี่ยวกับการใช้วิตามินดีและการเกิด respiratory infection ที่รายงานไว้ใน *BMJ* ปี 2017 พบว่าวิตามินดีสามารถลดความเสี่ยงของการเกิด acute respiratory tract infection ได้ โดย benefit ของวิตามินดีพบได้อย่างชัดเจนในกลุ่มที่ได้รับวิตามินดีเป็น daily หรือ weekly vitamin D โดยไม่ต้องได้รับ additional bolus dose ของวิตามินดี และมี protective effects ที่ strong มากในกลุ่มที่มี baseline 25(OH)D น้อยกว่า 10 ng/mL

ส่วนบทบาทของวิตามินดีในโรค COVID-19 ซึ่งเป็นประเด็นที่กำลังเป็นที่สนใจกันอย่างมากนั้น หลายองค์กรได้มีการตีพิมพ์ผลงานวิจัยจำนวนมากเกี่ยวกับบทบาทของวิตามินดีกับโรค COVID-19 ยกตัวอย่าง ปัจจุบัน National Institutes of Health (NIH) ได้มีการตีพิมพ์งานวิจัยจำนวนเกือบ 900 การศึกษา ในจำนวนนี้เป็นการศึกษาแบบ systematic review & meta-analysis 49 การศึกษา และการศึกษาแบบ randomized controlled trial (RCT) 9 การศึกษา ขณะที่ ClinicalTrials.gov ก็ได้รวบรวมและนำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับวิตามินดีและโรค COVID-19 ที่เป็น interventional studies

42 การศึกษา และ observational studies 14 การศึกษา โดยหนึ่งในการศึกษาที่น่าสนใจและต้องติดตามผลกันต่อไปก็คือ การศึกษาที่มีชื่อว่า CORONAVIT trial ซึ่งเริ่มการศึกษามาตั้งแต่เดือนตุลาคม ปี 2020 และเสร็จสิ้นการศึกษาไปเมื่อเดือนมิถุนายน ปี 2021 แต่ยังไม่มีการรายงานผลการศึกษาออกมา โดยเป็นการศึกษาในอาสาสมัครสุขภาพดีอายุตั้งแต่ 16 ปีขึ้นไป จำนวนกว่า 6,000 คน ที่มีระดับ 25(OH)D น้อยกว่า 30 ng/mL เปรียบเทียบระหว่างการให้ low-dose vitamin D (880 IU/day), higher-dose vitamin D3 (3,200 IU/day) และ standard of care (400 IU/day of vitamin D3) เพื่อดูอัตราส่วนของผู้ที่เข้าร่วมการศึกษาที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามี acute respiratory tract infection ซึ่งรวมโรค COVID-19 ด้วย

โดยสรุป สำหรับการบรรยายในวันนี้ มี take home messages ดังต่อไปนี้ คือ วิตามินดีมีความสำคัญต่อสุขภาพ โดยผู้ที่มีข้อจำกัดในการได้รับวิตามินดีจากแสงแดด ควรได้รับวิตามินดีเสริมในปริมาณตามที่มีคำแนะนำของแต่ละประเทศ ขณะที่หลักฐานเกี่ยวกับวิตามินดีในการป้องกันหรือการรักษาโรค COVID-19 ยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจน และจำเป็นต้องอาศัยการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต

New Concept of Vitamin D and Health Benefits

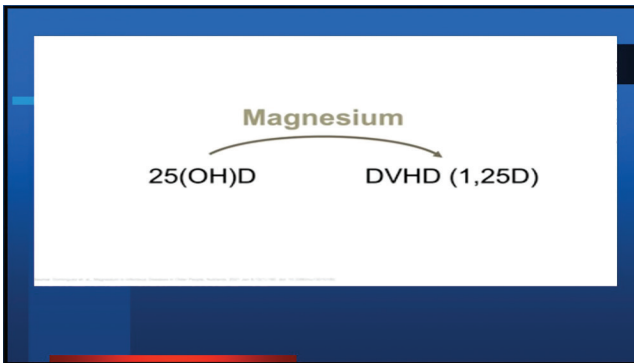
พ.ท. นพ. ธรณัฐ กระจ่างทอง
แพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคระบบทางเดินอาหารและตับ
คลินิกศูนย์แพทย์พัฒนา

เกี่ยวกับภาวะ nutritional deficiency หรือการขาดสารอาหาร ที่รวมถึงวิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ มีการศึกษาของ National Institutes of Health (NIH) ในสหรัฐอเมริกาที่เก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงปี 2007-2010 พบว่า ชาวอเมริกันมีภาวะขาดวิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ อยู่หลายตัว เช่น 39% สำหรับวิตามินซี, วิตามินเอ 43%, แคลเซียม 44%, แมกนีเซียม 52%, วิตามินอี 89% และวิตามินดี 94% ซึ่งนำไปสู่การเกิดโรคต่าง ๆ ในที่สุด ไม่ว่าจะเป็นโรคเบาหวาน โรคหัวใจ หรือโรคมะเร็ง

โดยเฉพาะวิตามินดี ซึ่งสิ่งสำคัญที่สุดสำหรับการที่คนเราจะได้รับวิตามินดีก็คือแสง UVB ที่มี wavelength 280-315 nm มีการศึกษาพบว่า แสงแดดในช่วงเวลาประมาณ 12.00 นาฬิกา ไปจนถึงประมาณ 14.00 นาฬิกา จะมีแสง UVB ที่มีความเข้มข้นสูงที่สุด โดยแสง UVB เป็นแหล่งกำเนิดของ vitamin D3 (cholecalciferol) ซึ่งเป็นวิตามินดีส่วนใหญ่ที่ร่างกายคนเราได้รับจากแสงแดด ขณะที่วิตามินดีอีกส่วนหนึ่งร่างกายได้รับการรับประทานอาหารก็คือ vitamin D2 (ergocalciferol) โดยทั้ง vitamin D3 และ vitamin D2 ที่เป็น inactive form ของวิตามินดี จะต้องผ่านกระบวนการเปลี่ยนสภาพที่ตับและไต ที่อาจมีอวัยวะอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย รวมถึงเซลล์เม็ดเลือดขาวและเซลล์เยื่อหุ้มในปอด จนกลายเป็น active form ของวิตามินดีในรูปของ 1,25(OH)₂D3 ในท้ายที่สุด โดย 1,25(OH)₂D3 มีความสำคัญมาก เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับระบบต่าง ๆ ในร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง 1,25(OH)₂D3 มีบทบาทเป็น immune modulator ในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันของพวกเรา และมีการศึกษายืนยันว่าการบริโภค vitamin D3 มีประโยชน์ต่อสุขภาพมากกว่า vitamin D2

ปัจจุบันระดับวิตามินดีในกระแสเลือดหรือระดับ serum 25(OH)D ถือเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญในการตรวจสุขภาพที่โรงพยาบาล โดยทั่วไปค่าปกติหรือที่เรียกว่าค่า RDA ของระดับวิตามินดีใน

กระแสเลือดกำหนดไว้ที่ค่า cut point ประมาณ 30 ng/mL ซึ่งถือเป็นค่าขั้นต่ำ ขณะที่ optimal level ของระดับวิตามินดีในกระแสเลือดที่ยอมรับกันโดยทั่วไปในต่างประเทศก็คือ 50-100 ng/mL นอกจากนี้เกี่ยวกับวิตามินดียังมีสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่เราควรทราบก็คือ การสังเคราะห์วิตามินดีจากแสง UVB ต้องอาศัยสารอาหารที่สำคัญตัวหนึ่งนั่นก็คือ magnesium ปัจจุบันทั้งในต่างประเทศและคนไทยยังมีปัญหาขาดธาตุแมกนีเซียมอยู่ค่อนข้างมาก โดยแมกนีเซียมเป็น co-factor ที่มีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนสภาพจาก inactive 25(OH)D ไปเป็น active 1,25(OH)₂D₃



ส่วนหนึ่งในคำถามยอดนิยมในช่วงที่มีการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ที่ว่าวิตามินดีและโรค COVID-19 มีความเกี่ยวข้องกันอย่างไรนั้น จากสมมติฐานเกี่ยวกับการตรวจระดับวิตามินดีในร่างกาย มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับอัตราการติดเชื้อ COVID-19, อัตราการเจ็บป่วยและอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรค COVID-19 ขณะเดียวกันก็มีการศึกษาพบว่า ยิ่งได้รับแสงแดดมากเท่าไร โอกาสการติดโรค COVID-19 ก็น้อยลงเท่านั้น นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาที่ได้รับการตีพิมพ์เมื่อเดือนธันวาคม ปี 2020 พบว่าประชากรของฟินแลนด์ นอร์เวย์และสวีเดน หรือกลุ่มประเทศสแกนดิเนเวีย ที่มีช่วงเวลาของ daytime ยาวนานกว่าภูมิภาคอื่น ๆ ของโลก และประชากรของประเทศเหล่านี้มักนิยมออกไปสัมผัสแสงแดด มีค่าเฉลี่ยของ serum 25(OH)D ในกระแสเลือดค่อนข้างสูง และประชากรของประเทศเหล่านี้ยังมีอัตราการเสียชีวิตจากโรค COVID-19 ต่ำกว่า เมื่อเทียบกับประชากรของอีกหลายประเทศในยุโรป เช่น สกอตแลนด์ ฝรั่งเศส และอิตาลี ที่มีช่วงระยะเวลาของ daytime ที่สั้นกว่า และประชากรของประเทศเหล่านี้ก็ไม่ค่อยนิยมออกไปสัมผัสแสงแดดเหมือนกับประชากรของกลุ่มประเทศสแกนดิเนเวีย โดยประเด็นนี้สามารถอธิบายได้จากกลไกการออกฤทธิ์ของ 1,25(OH)₂D₃ ที่เข้าไปแย่งจับกับตัวรับของ angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) ที่เชื้อไวรัสโคโรนา SARS-CoV-2 จำเป็นต้องอาศัยในการเข้าสู่เซลล์ของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายคนเรา ขณะเดียวกัน 1,25(OH)₂D₃ ยังมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระลดการอักเสบและกระตุ้นภูมิคุ้มกัน

สำหรับ health benefits ของวิตามินดี มีการศึกษาที่รายงานไว้ใน *American Journal of Clinical Nutrition* เดือนพฤษภาคม ปี 2021 พบว่าคนที่มีการใช้ vitamin D supplementation อยู่เป็นประจำ มีความเสี่ยงที่ติดเชื้อโรค COVID-19 น้อยกว่า 34% เมื่อเทียบกับคนที่ไม่ได้มีการใช้ vitamin D supplementation อย่างสม่ำเสมอ ขณะเดียวกันก็มีการศึกษาที่ตีพิมพ์ในวารสารของ *National Center for Biotechnology Information (NCBI)* ในเดือนเมษายน ปี 2021 พบว่าภาวะขาดวิตามินดีมีความเสี่ยงที่จะติดเชื้อ SARS-CoV-2 ของโรค COVID-19 มากกว่า 4.6 เท่า นอกจากนี้ ในการศึกษาที่ตีพิมพ์ในวารสารของ *MDPI (Multidisciplinary Digital Publishing*

Institute) ในเดือนธันวาคม ปี 2020 ซึ่งเป็นการศึกษาระดับของวิตามินดีในผู้ป่วยที่รักษาตัวอยู่ใน intensive care unit (I.C.U.) พบว่าผู้ป่วยใน I.C.U. ส่วนใหญ่ที่เสียชีวิตมีภาวะขาดวิตามินดีค่อนข้างรุนแรง หรือ severe vitamin D deficiency

This infographic from the National Center for Biotechnology Information (NCBI) features a white background with a blue header. It includes a small abstract of a study titled "Increased risk for COVID-19 in patients with vitamin D deficiency". A large blue callout box on the right contains the text: "Vitamin D deficiency = 4.6x more likely to be positive for SARS-CoV-2". Below the infographic, a blue banner with white text states: "การขาดวิตามินดี มีความเสี่ยงในการติดเชื้อมากกว่า 4.6 เท่า".

อีกทั้งในการศึกษาที่ตีพิมพ์ใน *Journal of the American College of Nutrition* โดย Taylor & Francis Group ในปี 2020 ซึ่งเป็นการศึกษาเกี่ยวกับ vitamin D deficiency และ low serum calcium ในผู้ป่วย severe COVID-19 พบว่าผู้ป่วยที่มีระดับวิตามินดีสูง มีอัตราการรอดชีวิตสูงกว่าผู้ป่วยที่มีภาวะขาดวิตามินดี และผู้ป่วยที่มีภาวะแคลเซียมสูง มีอัตราการรอดชีวิตมากกว่าผู้ป่วยที่มีระดับแคลเซียมต่ำ นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาที่พบว่า กว่า 35% ของคนที่อ้วนหรือมีน้ำหนักตัวมากเกินไป จะมีภาวะขาดวิตามินดี โดยเฉพาะในสหรัฐอเมริกาที่มีอัตราการติดเชื้อ SARS-CoV-2 และอัตราการเสียชีวิตจากโรค COVID-19 ค่อนข้างสูงนั้น มีหลายการศึกษาบางส่วนชี้ว่า หนึ่งในปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ทำให้คนที่ติดเชื้อโรค COVID-19 มีโอกาสที่จะเสียชีวิตสูงก็คือ โรคอ้วนหรือมีน้ำหนักตัวมากเกินไป และยังมีอีกการศึกษาที่พบว่า 43% ของผู้สูงอายุ มีภาวะขาดวิตามินดีอย่างรุนแรง ดังนั้น ผู้สูงอายุทุกคนควรจะต้องได้รับการตรวจระดับวิตามินดีเป็น routine check-up ขณะที่ paper ที่ตีพิมพ์ใน *Endocrine Practice* ของ American Association of Clinical Endocrinologists (AACE) เมื่อเร็ว ๆ นี้ พบว่าระดับ 25(OH)D ที่พอเพียง คือ เกิน 30 ng/mL สามารถลดอัตราการเสียชีวิตจากโรค COVID-19 ได้ถึง 82% นอกจากนี้ การศึกษาที่ตีพิมพ์ใน *Nutrients* ของ MDPI ในปี 2020 สามารถลดความเสี่ยงของการติดเชื้อใช้หวัดใหญ่ได้ด้วย นอกไปจากการลดความเสี่ยงของการติดเชื้อโรค COVID-19

This infographic from the American Association of Clinical Endocrinologists (AACE) features a white background with a blue header. It includes a small abstract of a study titled "25D sufficiency reduced the risk of death by 82 percent". A large blue callout box on the right contains the text: "25D sufficiency reduced the risk of death by 82 percent". Below the infographic, a blue banner with white text states: "ระดับ 25-vitamin D ที่เพียงพอจะช่วยลดความเสี่ยงในการเสียชีวิตได้ถึง 82%".

โดยสรุป วิตามินดีเป็นฮอร์โมนเพศชนิดหนึ่งที่สามารถสังเคราะห์ได้จากผิวหนังโดยอาศัยแสง UVB โดยวิตามินดีมีคุณสมบัติที่สำคัญคือ เป็น immune modulator และมีฤทธิ์ในระบบภูมิคุ้มกันตามลำดับต่อไปนี้ ได้แก่ กระตุ้นการสร้าง antimicrobial peptides, ลดระดับ pro-inflammatory cytokines โดยเฉพาะอย่างยิ่งสามารถช่วยลด cytokine storm ได้ และเพิ่มระดับ anti-inflammatory cytokines นั่นก็คือ สามารถลดการอักเสบได้ด้วย