

การใช้ exploratory และ confirmatory factor analysis ในการประเมินความตรงตามโครงสร้างของแบบวัด SF-36 ฉบับภาษาไทย ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง

The Application of Exploratory and Confirmatory Factor Analysis for Assessing the Construct Validity of SF-36 Thai Version in Chronic Renal Disease Patients

อารีวรรณ เชี่ยวชาญวัฒนา¹, อรอนงค์ วลีจระเลิศ², สุปณ ลิ้มวัฒนานนท์¹

Areewan Cheawchanwattana¹, On-anong Waleekhachonloet², Supon Limwattananon¹

สาขาวิชาเภสัชกรรมปฏิบัติ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

กลุ่มวิชาเภสัชกรรมคลินิกและวิจัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150

¹ Faculty of Pharmaceutical Sciences, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

² Faculty of Pharmacy, Mahasarakham University, Kantharawichai District, Maha Sarakham 44150

Received: 5 June 2008

Accepted: 13 June 2008

Abstract

Exploratory factor analysis (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA) were used to assess the construct validity of SF-36 Thai version in chronic renal disease patients. The patients (n = 466) were interviewed at Srinagarind Hospital during March – May 2005. Data were randomly divided into two datasets for cross-validation. The first dataset was analyzed using EFA to reveal alternative models (AMs), while the second dataset was analyzed using CFA to compare the AMs and the original model assigned by SF-36 developers (Ware model). The construct validity of SF-36 Thai version in chronic renal disease patients was confirmed in this study. Results from CFA indicated that the Ware model was more parsimony than two AMs. The constructs of two AMs that resulted from the EFA differed from that was assigned by Ware et al. The results replicated the previous study in a Taiwanese general population, and these results confirmed the suggestion of using CFA to assess the construct validity of a known construct measure.

Keywords: SF-36, Quality of life, Construct validity, Factor analysis, Chronic renal disease

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความตรงตามโครงสร้างของ SF-36 ฉบับภาษาไทย ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง โดยใช้ exploratory factor analysis (EFA) และ confirmatory factor analysis (CFA) ศึกษาโดยสัมภาษณ์ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง 466 ราย ณ โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ในระหว่างเดือนมีนาคม ถึง พฤษภาคม 2548 วิเคราะห์ข้อมูลแบบ cross-validation โดยสุ่มแบ่งข้อมูลเป็น 2 ชุด ข้อมูลชุดแรกวิเคราะห์ด้วย EFA เพื่อให้ได้แบบจำลองทางเลือก ข้อมูลชุดที่สองวิเคราะห์ด้วย CFA เพื่อเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองทางเลือกกับแบบจำลองดั้งเดิมที่กำหนดโดย

* ผู้เขียนที่สามารถติดต่อได้ : อารีวรรณ เชี่ยวชาญวัฒนา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โทรศัพท์ 0-4320-2378

โทรสาร 0-4320-2379 email : areche@kku.ac.th

ผู้สร้าง SF-36 (Ware model) ผลการศึกษานี้ยืนยันความตรงตามโครงสร้างของ SF-36 ฉบับภาษาไทยในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ซึ่งผลการวิเคราะห์ CFA พบว่า Ware model เป็นแบบจำลองที่ parsimony มากกว่าแบบจำลองทางเลือกทั้งสองแบบที่ได้จาก EFA ซึ่งไม่เป็นไปตามโครงสร้างที่ Ware และคณะ กำหนดไว้ ทั้งนี้ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ในประชากรทั่วไปได้ทุกวัน และช่วยยืนยันถึงข้อเสนอแนะที่ว่า การวิเคราะห์ความตรงตามโครงสร้างของแบบวัดที่มีกรอบแนวคิดหรือโครงสร้างชัดเจน ควรพิจารณาใช้ CFA จึงจะเหมาะสม

คำสำคัญ: SF-36, การวิเคราะห์ปัจจัย, ความตรงตามโครงสร้าง, คุณภาพชีวิต, โรคไตเรื้อรัง

บทนำ

ในปัจจุบันนี้ การศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพชีวิต เป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลาย ซึ่งคุณภาพชีวิตได้กลายเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลลัพธ์ของการรักษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรคเรื้อรัง สืบเนื่องจากการที่องค์การอนามัยโลก ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า "health" ว่าเป็น "a state of complete physical, mental, and social well-being and not merely the absence of disease infirmity" (World Health Organization, 1948 อ้างถึงใน Testa & Simonson, 1996) คำจำกัดความนี้สะท้อนให้เห็นแนวคิดที่กว้างขวาง มิได้จำกัดอยู่กับแนวคิดดั้งเดิมทางการแพทย์ ที่มุ่งเฉพาะผลลัพธ์ทางคลินิก เช่น การตายหรือการรอดชีพเท่านั้น โดยคำจำกัดความดังกล่าว ก็นความกว้างไกลไปถึงสุขภาวะทางจิตใจและสังคมด้วย

คุณภาพชีวิตนั้น มีลักษณะเป็นนามธรรมที่จับต้องไม่ได้ ดังนั้น ในระยะเริ่มต้นของการศึกษาคุณภาพชีวิต จึงมุ่งไปยังการหาแนวทางในการวัดหรือประเมินคุณภาพชีวิต (Wood-Dauphinee, 1999) วจาจนกระทั่งในปัจจุบัน มีเครื่องมือวัดคุณภาพชีวิตไม่น้อยกว่า 600 ชนิดถูกสร้างขึ้น (Mapi Research Trust, 2008) ซึ่งการสร้างเครื่องมือวัดคุณภาพชีวิตนั้น อาจมีกรอบแนวคิดที่แตกต่างกันไป เนื่องจากคำว่า "คุณภาพชีวิต" ยังไม่มีคำนิยามที่เป็นหนึ่งเดียวกัน (Fayers & Machin, 2000) อย่างไรก็ตาม การวัดคุณภาพชีวิตมักอยู่บนพื้นฐานของคำจำกัดความของคำว่า "health" (Bowling, 2005) ดังกล่าวแล้ว

Medical Outcome Study 36-item Health Survey Short Form (SF-36) เป็นเครื่องมือวัดคุณภาพชีวิตชนิดทั่วไป (generic) ซึ่งมีข้อดีคือสามารถใช้กับประชากรได้หลากหลาย ตั้งแต่คนปกติจนกระทั่งผู้ป่วย จึงทำให้นำมาใช้ ประเมินผลลัพธ์การรักษาเปรียบเทียบ

กันได้อย่างกว้างขวาง ซึ่งส่งผลให้ SF-36 เป็นเครื่องมือวัดชนิดทั่วไป ที่มีการนำมาใช้มากที่สุดในการวิจัยทางคลินิก (Garratt et al., 2002) และการวิจัยทางด้านโรคไต (Unruh et al., 2005) ทั้งนี้ ผลการศึกษานานาชาติใหญ่ในผู้ป่วยฟอกเลือด (hemodialysis) ในอเมริกาเหนือ ยุโรป และญี่ปุ่น แสดงให้เห็นว่าคะแนนคุณภาพชีวิตที่วัดโดย SF-36 สามารถทำนายอัตราการตาย (mortality rate) และการเข้าพักรักษาตัวในโรงพยาบาล (hospitalization) ของผู้ป่วยได้ (Knight et al., 2003; Lowrie et al., 2003; Mapes et al., 2003) ภาวะการป่วยด้วยโรคไตวายเรื้อรังนั้น มีผลกระทบอย่างมากต่อการใช้ชีวิตประจำวันของผู้ป่วย (Unruh et al., 2005) และเป็นโรคในลำดับต้นๆ ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต (Sprangers et al., 2000) ดังนั้น การนำ SF-36 มาใช้กับผู้ป่วยโรคไตเพื่อให้ได้ข้อมูลจากผู้ป่วยโดยตรง จะเป็นประโยชน์ต่อคุณภาพของการรักษา ตลอดจน ช่วยติดตามค้นหาผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อการตายและการรักษาตัวในโรงพยาบาลได้ด้วย

การนำเครื่องมือวัดคุณภาพชีวิตจากต่างประเทศมาใช้นั้น นอกจากขั้นตอนของการแปลภาษาและพิจารณาความตรงตามเนื้อหา (content validity) ต้องมีการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือก่อน เนื่องจากเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงในประชากรกลุ่มหนึ่ง มิได้เป็นการประกันว่าจะมีความเที่ยงตรงในประชากรอีกกลุ่มหนึ่ง โดยเฉพาะในการนำมาใช้ข้ามวัฒนธรรม (Fayers & Machin, 2000) อนึ่ง โครงสร้าง (construct) ของแบบวัดใดๆ นั้น เป็นการสะท้อนโดยตรงถึงกรอบแนวคิดทางทฤษฎี (theoretical framework) ของเครื่องมือวัดนั้นๆ และส่งผลโดยตรงถึงการแปลความหมายของค่าคะแนนที่วัดได้ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องประเมินความตรงตามโครงสร้าง (construct validity) ของแบบวัดในประชากรที่จะไปประยุกต์ใช้ก่อนนำไปใช้จริง เพื่อให้ทราบว่าการสร้างของแบบวัดนั้น เป็นไปตามกรอบแนวคิดทาง

ทฤษฎีของผู้สร้างเครื่องมือวัดหรือไม่ วัชรลี เลอมาณกุล และ ปารณีย์ มีแต้ม (2543, 2548) ได้แปลแบบวัด SF-36 เป็นภาษาไทย และทำการทดสอบความเที่ยงและความตรงในประชากรปกติ โดยประเมินความตรงตามโครงสร้างด้วยวิธี exploratory factor analysis (EFA) พบว่า จากทั้งหมด 8 มิติ มีเพียง 2 มิติ (RP และ RE) ซึ่งประสบความสำเร็จ โดยข้อคำถามขึ้นตรงตามมิติที่ผู้สร้างกำหนดไว้ โดยในการศึกษาดังกล่าวยังไม่มีมีการประเมินความตรงตามโครงสร้างของ SF-36 โดยใช้ confirmatory factor analysis (CFA)

การวิเคราะห์ EFA แตกต่างจากการวิเคราะห์ CFA ในเรื่องกรอบแนวคิดของการวิเคราะห์ข้อมูล โดย EFA เหมาะกับกรณีที่ผู้วิจัยไม่ทราบหรือไม่แน่ใจว่า โครงสร้างของตัวแปรแฝง (latent variables) ที่อยู่เบื้องหลังข้อคำถามของแบบวัดนั้นเป็นอย่างไร หรือมีได้กำหนดสมมติฐาน และกรอบแนวคิดทางทฤษฎีใดๆ ในขณะที่ CFA เหมาะกับกรณีที่ผู้วิจัยต้องการทราบว่า ข้อมูลเชิงประจักษ์ที่เก็บรวบรวมได้นั้น มีโครงสร้างเป็นไปตามทฤษฎี หรือกรอบแนวคิดที่ตั้งไว้ล่วงหน้าหรือไม่ de Vet และคณะ (2005) ทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (systematic review) เกี่ยวกับการนำ EFA และ CFA มาใช้ในการประเมินความตรงตามโครงสร้างของ SF-36 พบว่ามี 15 จาก 23 การศึกษาที่วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ EFA ทั้งที่ควรใช้ CFA ซึ่งเหมาะสมมากกว่า เนื่องจากการวิเคราะห์ CFA จะสามารถตอบคำถามได้ว่า SF-36 มีโครงสร้างตามกรอบแนวคิดที่ผู้สร้างเครื่องมือกำหนดไว้ (Ware et al., 1993, Ware et al., 1994) หรือไม่ ในการศึกษาครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลการประเมินความตรงตามโครงสร้างของ SF-36 โดยใช้ EFA และ CFA ว่า ได้ผลแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร นอกจากนี้ ต้องการทราบว่า แบบวัด SF-36 ฉบับภาษาไทยมีความตรงตามโครงสร้างในประชากรผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังหรือไม่ เพื่อจะได้นำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

วิธีการ

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลจากการประเมินคุณภาพชีวิตผู้ป่วยนอก ที่เข้ารับการรักษาในคลินิกผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ณ โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ในระหว่างเดือนมีนาคม ถึง พฤษภาคม 2548

เนื่องจากการประเมินความเที่ยง และความตรงของเครื่องมือควรใช้ตัวอย่างที่มีลักษณะหลากหลาย ไม่คล้ายคลึงกันมากเกินไป (Streiner & Norman, 2003) ดังนั้น ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังในการศึกษานี้ประกอบด้วย ผู้ป่วยที่มีภาวะไตเสื่อม และเข้ารับการรักษาในคลินิกชะลอภาวะไตเสื่อม (chronic kidney disease [CKD]) และผู้ป่วยรักษาทดแทนไตอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ ผู้ป่วยฟอกเลือด (hemodialysis [HD]), ผู้ป่วยล้างไตทางช่องท้องอย่างต่อเนื่อง (continuous ambulatory peritoneal dialysis [CAPD]) และผู้ป่วยปลูกถ่ายไต (kidney transplantation [KT]) จำนวนทั้งหมด 466 ราย ทั้งนี้ การศึกษาที่ทำการประเมินคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยดังกล่าวนี้ ได้ผ่านการพิจารณาของ คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นแล้ว ทั้งนี้ ในระหว่างที่ผู้ป่วยรอรับการตรวจ ณ คลินิกผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ผู้ช่วยนักวิจัยที่ผ่านการฝึกอบรมแล้ว อธิบายรายละเอียดของการศึกษา และขออนุญาตทำการศึกษากับผู้ป่วย เป็นลายลักษณ์อักษร (written informed consent) ก่อนทำการสัมภาษณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้คือแบบวัด SF-36 ฉบับภาษาไทย (วัชรลี เลอมาณกุล และ ปารณีย์ มีแต้ม, 2543) ซึ่งประกอบด้วยคำถาม 36 ข้อ โดยมีคำถามหนึ่งข้อที่ประเมินคุณภาพชีวิตโดยรวม (overall global question) และอีก 35 ข้อที่วัดคุณภาพชีวิตใน 8 มิติ ได้แก่ physical function (PF), role physical (RP), bodily pain (BP), general health (GH), social function (SF), vitality (VT), role emotion (RE), mental health (MH) คะแนนของแต่ละมิติมีค่าจาก 0 (แย่ที่สุด) ถึง 100 (ดีที่สุด) (Ware et al., 1993) ทั้งนี้ เพื่อให้การแปลผลคะแนนง่ายขึ้น Ware และคณะ (1994) ได้ทำการวิเคราะห์ EFA และสรุปคะแนนจาก 8 มิติ ให้เป็น 2 องค์ประกอบคือองค์ประกอบด้านสุขภาพกาย (physical component score [PCS]) ที่รวมมิติ PF, RP, BP และ GH เข้าด้วยกัน และองค์ประกอบด้านสุขภาพจิต (mental component score [MCS]) ที่รวมมิติ SF, VT, RE และ MH เข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นผลจากการวิเคราะห์ EFA ที่สกัดตัวแปรแบบ principle component extraction และหมุนแบบ varimax rotation (เป็นการหมุนชนิด orthogonal คือแบบตั้งฉาก เพื่อให้คะแนนองค์ประกอบด้านกายและใจไม่มีความสัมพันธ์กัน หรือให้แยกจากกันเป็นอิสระ) จากคะแนนที่ได้นำมาแปลงเป็นคะแนน

มาตรฐาน โดยใช้ค่าเฉลี่ยของประชากรปกติอเมริกันมา เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ เพื่อให้สามารถแปลความหมายได้ ง่ายขึ้น โดยค่าคะแนน PCS, MCS ที่เท่ากับ 50 หมายความว่า มีคุณภาพชีวิตโดยเฉลี่ยเท่ากับประชากร อเมริกันปกติทั่วไป ต่ำกว่า 50 คือต่ำกว่าปกติ สูงกว่า 50 คือสูงกว่าปกติ

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้กรอบแนวคิดแบบ alternative models คือเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลอง ต่างๆ ว่าแบบจำลองใดที่เหมาะสมกับข้อมูลมากที่สุด (model fit) ทั้งนี้ ทำโดยใช้เทคนิค cross-validation คือ สุ่มแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด ทดสอบเปรียบเทียบความ แตกต่างระหว่างข้อมูลทั้งสองชุดในตัวแปรต่างๆ ด้วย สถิติ chi-square, independent t test และ Mann Whitney U test ตามความเหมาะสมกับระดับการวัดของ ตัวแปร (Streiner & Norman, 2000) ข้อมูลชุดแรกใช้ในการ วิเคราะห์ EFA เพื่อให้ได้แบบจำลองทางเลือก (alternative model) ไว้ใช้เปรียบเทียบกับแบบจำลอง ดั้งเดิมที่กำหนดโดย Ware และคณะ (Ware et al., 1993; Ware et al., 1994) ในการศึกษาวิเคราะห์ EFA โดยใช้โปรแกรม Stata สกัดตัวแปรแบบ maximum likelihood extraction และหมุนแบบ promax rotation ซึ่งเป็นชนิด oblique ที่ให้ตัวแปรแฝงมีความสัมพันธ์ต่อกัน ได้ ทั้งนี้ การให้คุณภาพชีวิตด้านกายและใจสัมพันธ์กัน นั้น มีความเหมาะสมมากกว่า (Hann and Reeves, 2008) ข้อมูลชุดที่สองนำมาวิเคราะห์ CFA โดยใช้ โปรแกรม LISREL เพื่อเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลอง ทางเลือกกับแบบจำลองของ Ware และคณะ ว่า แบบจำลองใดเหมาะสมกับข้อมูลมากกว่ากัน การเลือก แบบจำลองที่เหมาะสม พิจารณาจากเกณฑ์ของค่า goodness of fit index ดังต่อไปนี้ model chi-square (χ^2) ที่มี p-value มากกว่า 0.05, comparative fit index (CFI) มากกว่า 0.95, root-mean-square error of approximation (RMSEA) และ standardized root-mean-square residual (SRMR) น้อยกว่า 0.05, Akaike information criterion (AIC), consistent Akaike information criterion (CAIC), expected cross-validation index (ECVI) มีค่าต่ำที่สุด (Byrne, 2001; Schumacker and Lomax, 2004; Kline, 2005)

ผลการศึกษาวิจัย

ผู้ป่วยทั้งหมด 466 คน เป็น CKD 155 คน (33.3%), KT 142 คน (30.5%), HD 107 คน (23.0%) และ CAPD 62 คน (13.3%) เป็นชาย 282 คน (60.2%) และหญิง 184 คน (39.5%) อายุเฉลี่ย 50.96 ± 12.94 ปี ส่วนใหญ่สมรส 369 คน (79.2%) ที่เหลือเป็นโสด 56 คน (12.0%) และเป็นม่าย หย่า หรือแยกกันอยู่ 41 คน (8.8%) ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี 308 คน (66.1%) มีโรคเบาหวานร่วมด้วย 149 คน (32.0%) ระดับ creatinine มีค่ามัธยฐานและ interquartile range เท่ากับ 3.00 และ 8.55 mg% ตามลำดับ ทั้งนี้ เมื่อสุ่มแบ่งข้อมูลเป็น 2 ชุด (236 และ 230 คน) ผลการ ทดสอบเปรียบเทียบตัวแปรต่างๆ ข้างต้นระหว่างข้อมูล ทั้งสองชุด พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าข้อมูลทั้งสองชุดนั้นมีความเท่าเทียมกัน

ผลการวิเคราะห์ EFA

การวิเคราะห์ EFA โดยใช้ข้อมูลชุดที่ 1 ($n = 236$) ได้ผลดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1 โดยค่า factor loading ที่ได้นั้นเป็นค่าที่แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรสังเกตที่วัดได้ (ในที่นี้คือข้อคำถาม) กับตัว แปรแฝง (ในที่นี้คือมิติหรือองค์ประกอบ) ดังนั้น การจัด ให้ข้อคำถามใดขึ้นกับมิติใด จะพิจารณาจากการที่ค่า factor loading ของข้อคำถามนั้นกับมิตินั้น มีค่าสูงกว่า factor loading ของข้อคำถามนั้นกับมิติอื่นๆ ทั้งนี้ การ จัดกลุ่มข้อคำถามให้ขึ้นกับแต่ละมิติ และจัดกลุ่มแต่ละมิติ เข้ากับองค์ประกอบ แสดงโดยตัวเลขที่อยู่ในกรอบใน ตารางที่ 1 ตัวอย่างเช่น ในส่วนของ first-order factors ค่า factor loading ของข้อคำถามทั้งสองข้อในมิติ BP (BP1, BP2) กับมิติ BP เท่ากับ 0.682 และ 0.771 ซึ่งสูง กว่า factor loading ของ BP1, BP2 กับมิติอื่นที่เหลือ ดังนั้น ข้อคำถาม BP1, BP2 จึงขึ้นกับมิติ BP และแสดง ว่ามิติดังกล่าวประสบความสำเร็จ เนื่องจากค่า factor loading ของข้อคำถามทุกข้อในมิติ ขึ้นอยู่กับมิติตามที่ ผู้สร้างแบบสอบถาม SF-36 กำหนดไว้ ทั้งนี้ ผลการ วิเคราะห์จาก EFA ประสบความสำเร็จเฉพาะกับมิติ BP และ SF เท่านั้น ส่วนมิติที่เหลืออื่นๆ ไม่เป็นไปตามที่ กำหนดไว้โดยผู้สร้าง SF-36 โดยในมิติ RP และ RE ซึ่งเป็นมิติที่เกี่ยวกับผลของสุขภาพกายและใจ ที่มีต่อการ

แสดงบทบาทในสังคม ขึ้นอยู่กับมิติเดียวกัน จึงได้ให้ชื่อใหม่เป็น RPRE ข้อคำถามในมิติ VT 2 ข้อ (VT3, VT4) ร่วมกับข้อคำถามของมิติ MH อีก 3 ข้อ (MH1, MH2, MH4) ขึ้นอยู่กับมิติเดียวกัน จึงให้ชื่อว่า VTMH ข้อคำถามในมิติ PF จำแนกออกเป็น 2 มิติ ซึ่งเกี่ยวกับกิจกรรมหนักๆ (ให้ชื่อเป็น PFNEW1) และการเดิน (ให้ชื่อเป็น PFNEW2) แต่กิจกรรมที่บ่งชี้ถึงความถดถอยของความสามารถทางกายคือ การเดินขึ้นบันไดหนึ่งชั้น (PF5) และการอาบน้ำ แต่งตัว (PF10) ขึ้นกับมิติที่เกี่ยวกับความมีชีวิตชีวา (VT1) พละกำลัง (VT2) สุขภาพทั่วไป (GH1) อารมณ์เย็น (MH3) และความสุข (MH5)

จึงให้ชื่อรวมว่า MHVTGHPF อนึ่ง ข้อคำถามเกี่ยวกับพละกำลังนั้น (VT2) มีค่า factor loading ใกล้เคียงกันระหว่างมิติรวม MHVTGHPF ที่กล่าวมาแล้ว (0.320) และมิติ GH ซึ่งเหลือเพียงข้อคำถาม (0.374) ดังนั้น จึงกำหนดแบบจำลองทางเลือกสำหรับ CFA เป็น 2 แบบจำลองคือ แบบจำลองทางเลือกที่ 1 ซึ่ง VT2 ขึ้นกับมิติ GH และแบบจำลองทางเลือกที่ 2 ซึ่ง VT2 ขึ้นกับมิติรวม MHVTGHPF โดยสรุปพบว่าผลส่วนใหญ่ในระดับ first-order factors ของ EFA นั้น ไม่เป็นไปตามโครงสร้างที่ Ware และคณะ กำหนดไว้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ EFA maximum likelihood extraction promax rotation

First-order factor loadings									
มิติ	ข้อคำถาม	PFNEW1	PFNEW2	RPRE	BP	GHVT	VTMH	SF	MHVTGHPF
PF	PF1 (3 ก.)	0.569	-0.041	-0.125	-0.017	0.309	-0.052	0.039	-0.011
	PF2 (3 ข.)	0.554	0.148	0.031	-0.012	-0.142	-0.038	0.050	0.176
	PF3 (3 ค.)	0.646	0.037	0.018	-0.018	0.067	0.077	-0.022	-0.158
	PF4 (3 ง.)	0.208	0.425	0.029	0.116	0.124	-0.105	-0.066	0.142
	PF5 (3 จ.)	-0.112	0.479	-0.105	-0.073	-0.105	-0.248	0.143	0.548
	PF6 (3 ฉ.)	0.183	0.421	-0.061	0.160	0.037	0.009	-0.087	-0.070
	PF7 (3 ช.)	0.034	0.748	0.071	0.007	0.299	0.017	-0.034	-0.080
	PF8 (3 ซ.)	-0.001	0.836	0.113	-0.053	0.074	0.068	-0.081	-0.106
	PF9 (3 ฅ.)	-0.031	0.506	0.004	-0.001	-0.276	0.132	0.063	0.164
	PF10 (3 ญ.)	0.165	0.066	-0.202	-0.035	-0.059	-0.042	0.291	0.336
RP	RP1 (4 ก.)	0.165	0.075	0.714	0.060	-0.195	-0.020	-0.168	0.072
	RP2 (4 ข.)	0.090	-0.017	0.809	0.124	-0.173	-0.027	-0.107	0.059
	RP3 (4 ค.)	0.160	0.096	0.570	-0.120	0.047	-0.089	0.169	0.023
	RP4 (4 ง.)	0.302	0.040	0.325	-0.123	0.037	0.112	0.274	-0.065
BP	BP1 (7)	-0.154	0.016	0.043	0.682	0.133	-0.031	0.023	0.152
	BP2 (8)	0.049	-0.029	0.140	0.771	0.109	-0.050	0.360	-0.182
GH	GH1 (1)	0.274	-0.037	0.093	-0.049	0.100	0.037	-0.011	0.313
	GH2 (11 ก.)	0.064	-0.070	-0.052	0.079	0.396	0.018	0.057	0.167
	GH3 (11 ข.)	0.105	0.053	0.040	-0.015	0.429	0.121	0.016	-0.005
	GH4 (11 ค.)	-0.194	0.187	0.024	-0.125	0.371	0.146	-0.001	0.216
	GH5 (11 ง.)	0.035	0.130	-0.172	0.156	0.778	-0.033	0.071	-0.031
VT	VT1 (9 ก.)	0.026	-0.078	0.137	0.021	0.082	-0.060	-0.113	0.645
	VT2 (9 จ.)	0.155	0.006	0.051	-0.003	0.374	-0.154	-0.138	0.320
	VT3 (9 ช.)	0.249	-0.035	-0.152	0.115	-0.167	0.497	-0.001	0.244
	VT4 (9 ฅ.)	0.066	-0.095	-0.085	0.233	0.010	0.346	0.017	0.339
SF	SF1 (6)	0.018	-0.081	0.097	0.340	0.054	-0.057	0.651	-0.118
	SF2 (10)	-0.062	0.075	-0.037	0.105	0.022	0.232	0.394	-0.037
RE	RE1 (5 ก.)	-0.157	0.048	0.693	0.064	-0.007	0.227	-0.017	0.010
	RE2 (5 ข.)	-0.143	0.065	0.785	0.032	-0.005	0.015	0.194	0.002
	RE3 (5 ค.)	-0.116	-0.153	0.444	0.084	0.009	-0.064	0.262	0.229

First-order factor loadings									
มิติ	ข้อคำถาม	PFNEW1	PFNEW2	RPRE	BP	GHVT	VTMH	SF	MHVTGHPPF
MH	MH1 (9 ข.)	0.017	0.051	0.033	0.015	0.031	0.785	0.019	-0.144
	MH2 (9 ค.)	0.048	-0.061	0.047	-0.097	0.012	0.776	0.021	0.042
	MH3 (9 ง.)	-0.232	0.070	0.069	0.040	0.160	0.122	-0.096	0.301
	MH4 (9 ฉ.)	-0.048	0.026	0.046	-0.036	-0.040	0.932	-0.044	-0.065
	MH5 (9 ช.)	-0.048	-0.076	0.120	-0.197	0.133	0.172	-0.104	0.558
Second-order factor loadings and factor									
		PHY_SOC	MEN_ROL						
PFNEW1		0.581	0.279						
PFNEW2		1.043	-0.195						
RPRE		-0.046	0.781						
BP		0.159	0.424						
GHVT		-0.204	0.869						
VTMH		-0.104	0.866						
SF		0.281	0.280						
MHVTGHPPF		0.308	0.647						
Correlation		0.735							

หมายเหตุ PFNEW 1 = physical function new 1, PFNEW 2 = physical function new 2, RP = role physical, BP = bodily pain, GH = general health, VT = vitality, SF = social function, RE = role emotional, MH = mental health, PHY_SOC = physical & social, MEN_ROLE = mental & role

ผลการวิเคราะห์ในระดับ second-order factors ของ EFA พบว่าไม่เป็นไปตามโครงสร้างที่ Ware และคณะ กำหนดไว้เช่นกัน ทั้งนี้ Ware และคณะ กำหนดว่า มิติ PF, RP, BP, GH ขึ้นกับองค์ประกอบด้านสุขภาพกาย ส่วน VT, SF, RE, MH ขึ้นกับองค์ประกอบด้านสุขภาพใจ แต่ผลการวิเคราะห์ด้วย EFA พบว่ามีมิติ PFNEW1, PFNEW2 ที่ควรอยู่ในองค์ประกอบด้านสุขภาพกาย ไปรวมอยู่ในองค์ประกอบเดียวกันกับมิติ SF ที่ควรอยู่ในองค์ประกอบด้านจิตใจ จึงให้ชื่อองค์ประกอบดังกล่าวว่า physical & social (PHY_SOC) ส่วนมิติอื่นที่เหลือ ซึ่งได้แก่ RPRE, BP, GHVT, VTMH, MHVTGHPPF รวมกันเป็นองค์ประกอบเดียวกัน จึงให้ชื่อว่า mental & role (MEN_ROLE) ทั้งนี้ องค์ประกอบทั้งสองมีความสัมพันธ์กันสูง (0.735) ซึ่งเป็นผลจากการหมุนแบบ oblique

ผลการวิเคราะห์ CFA

ผลการวิเคราะห์ CFA เปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองของ Ware และคณะ (Ware model) กับแบบจำลองทางเลือกทั้งสองที่ได้จากการวิเคราะห์ EFA แสดงรายละเอียดในตารางที่ 2 - 4 โดยค่า factor loading ของแบบจำลองทั้งสามคล้ายคลึงกัน ซึ่งค่า factor loading ของ first-order factors ของแบบจำลองทั้งสามอยู่ในช่วง 0.26 - 0.68 ส่วนค่า factor loading ของ

second-order factors อยู่ในช่วง 0.69 - 0.99 ค่า factor loading ทั้ง first- และ second-order factors ของแบบจำลองทั้งสามนั้น แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับมิติที่กำหนด ในแบบจำลองทั้งสามแบบ นอกจากนี้ องค์ประกอบทั้งสองในแบบจำลองทั้งสามมีความสัมพันธ์กันสูงมาก (0.901 - 0.971) แสดงให้เห็นว่า สุขภาพกาย ใจ และสังคม นั้น จำแนกออกจากกันได้ยาก

ในการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมโดยพิจารณาจากค่า goodness of fit index (ตารางที่ 5) พบว่าแบบจำลองของ Ware และคณะ เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมกับข้อมูลมากที่สุด โดยค่าที่ได้เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ทั้งหมดคือ model χ^2 (p-value > 0.05), CFI > 0.95, RMSEA < 0.05 และ SRMR < 0.05 แม้ว่าแบบจำลองทางเลือกทั้งสองจะได้ค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าดังกล่าวแล้วเป็นไปตามเกณฑ์เช่นกัน อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจากค่า goodness of fit index ที่บ่งชี้ถึงแบบจำลองที่ parsimony (คือแบบจำลองที่มีตัวแปรน้อยกว่า จึงจะดีกว่า) ซึ่งได้แก่ AIC, CAIC และ ECVI นั้นแบบจำลองของ Ware และคณะ เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมมากกว่าแบบจำลองทางเลือกทั้งสอง เนื่องจากมีค่า AIC และ CAIC ต่ำที่สุด ซึ่งแสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเป็น parsimony มากกว่า

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ CFA maximum likelihood โดยใช้แบบจำลองของ Ware คณะ (Ware model)

First-order factor loadings									
มิติ	ข้อคำถาม	PF	RP	BP	GH	VT	SF	RE	MH
PF	PF1 (3 ก.)	0.444							
	PF2 (3 ข.)	0.585							
	PF3 (3 ค.)	0.484							
	PF4 (3 ง.)	0.531							
	PF5 (3 จ.)	0.556							
	PF6 (3 ฉ.)	0.451							
	PF7 (3 ช.)	0.571							
	PF8 (3 ซ.)	0.620							
	PF9 (3 ฌ.)	0.531							
	PF10 (3 ญ.)	0.570							
RP	RP1 (4 ก.)		0.621						
	RP2 (4 ข.)		0.609						
	RP3 (4 ค.)		0.615						
	RP4 (4 ง.)		0.617						
BP	BP1 (7)			0.527					
	BP2 (8)			0.643					
GH	GH1 (1)				0.541				
	GH2 (11 ก.)				0.256				
	GH3 (11 ข.)				0.445				
	GH4 (11 ค.)				0.419				
	GH5 (11 ง.)				0.504				
VT	VT1 (9 ก.)					0.523			
	VT2 (9 จ.)					0.353			
	VT3 (9 ช.)					0.570			
	VT4 (9 ฌ.)					0.569			
SF	SF1 (6)						0.612		
	SF2 (10)						0.554		
RE	RE1 (5 ก.)							0.629	
	RE2 (5 ข.)							0.683	
	RE3 (5 ค.)							0.621	
MH	MH1 (9 ข.)								0.589
	MH2 (9 ค.)								0.622
	MH3 (9 ง.)								0.355
	MH4 (9 ฉ.)								0.571
	MH5 (9 ซ.)								0.403
Second-order factor loadings and factor correlation									
		PCS	MCS						
PF		0.793							
RP		0.865							
BP		0.791							
GH		0.762							
VT			0.874						
SF			0.721						
RE			0.817						
MH			0.785						
Correlation		0.971							

หมายเหตุ PF = physical function, RP = role physical, BP = bodily pain, GH = general health, VT = vitality, SF= social function, RE = role emotional, MH = mental health, PCS = physical component score, MCS = mental component score

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ CFA maximum likelihood โดยใช้แบบจำลองทางเลือกที่ 1 (1st alternative model)

First-order factor loadings									
มิติ	ข้อคำถาม	PFNEW1	PFNEW2	RPRE	BP	GHVT	VTMH	SF	MHVTGHPF
PF	PF1 (3 ก.)	0.503							
	PF2 (3 ข.)	0.636							
	PF3 (3 ค.)	0.527							
	PF4 (3 ง.)		0.529						
	PF5 (3 จ.)								0.449
	PF6 (3 ฉ.)		0.453						
	PF7 (3 ช.)		0.580						
	PF8 (3 ซ.)		0.650						
	PF9 (3 ฌ.)		0.535						
	PF10 (3 ญ.)								0.618
RP	RP1 (4 ก.)			0.620					
	RP2 (4 ข.)			0.588					
	RP3 (4 ค.)			0.586					
	RP4 (4 ง.)			0.592					
BP	BP1 (7)				0.520				
	BP2 (8)				0.652				
GH	GH1 (1)								0.473
	GH2 (11 ก.)					0.268			
	GH3 (11 ข.)					0.469			
	GH4 (11 ค.)					0.414			
	GH5 (11 ง.)					0.527			
VT	VT1 (9 ก.)								0.465
	VT2 (9 จ.)					0.353			
	VT3 (9 ช.)						0.549		
	VT4 (9 ฌ.)						0.551		
SF	SF1 (6)							0.629	
	SF2 (10)							0.539	
RE	RE1 (5 ก.)			0.562					
	RE2 (5 ข.)			0.648					
	RE3 (5 ค.)			0.582					
MH	MH1 (9 ข.)						0.551		
	MH2 (9 ค.)						0.581		
	MH3 (9 ง.)								0.310
	MH4 (9 ฉ.)						0.545		
	MH5 (9 ซ.)								0.381
Second-order factor loadings and factor									
		PHY_SOC	MEN_ROL						
	PFNEW1	0.856							
	PFNEW2	0.899							
	RPRE		0.822						
	BP		0.796						
	GHVT		0.720						
	VTMH		0.810						
	SF	0.693							
	MHVTGHPF		0.999						
	Correlation	0.902							

หมายเหตุ PFNEW 1 = physical function new 1, PFNEW 2 = physical function new 2, RP = role physical, BP = bodily pain,
GH = general health, VT = vitality, SF= social function, RE = role emotional, MH = mental health,
PHY_SOC = physical & social, MEN_ROLE = mental & role

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ CFA maximum likelihood โดยใช้แบบจำลองทางเลือกที่ 2 (2nd alternative model)

First-order factor loadings										
มิติ	ข้อคำถาม		PFNEW1	PFNEW2	RPRE	BP	GH	VTMH	SF	MHVTGHPPF
PF	PF1	(3 ก.)	0.505							
	PF2	(3 ข.)	0.635							
	PF3	(3 ค.)	0.527							
	PF4	(3 ง.)		0.529						
	PF5	(3 จ.)								0.447
	PF6	(3 ฉ.)		0.455						
	PF7	(3 ช.)		0.580						
	PF8	(3 ซ.)		0.650						
	PF9	(3 ฌ.)		0.533						
	PF10	(3 ญ.)								0.628
RP	RP1	(4 ก.)			0.619					
	RP2	(4 ข.)			0.588					
	RP3	(4 ค.)			0.587					
	RP4	(4 ง.)			0.593					
BP	BP1	(7)				0.521				
	BP2	(8)				0.650				
GH	GH1	(1)								0.485
	GH2	(11 ก.)					0.276			
	GH3	(11 ข.)					0.523			
	GH4	(11 ค.)					0.408			
	GH5	(11 ง.)					0.577			
VT	VT1	(9 ก.)								0.485
	VT2	(9 จ.)								0.366
	VT3	(9 ช.)						0.549		
	VT4	(9 ฌ.)						0.552		
SF	SF1	(6)							0.629	
	SF2	(10)							0.539	
RE	RE1	(5 ก.)			0.562					
	RE2	(5 ข.)			0.549					
	RE3	(5 ค.)			0.582					
MH	MH1	(9 ข.)						0.552		
	MH2	(9 ค.)						0.581		
	MH3	(9 ง.)								0.330
	MH4	(9 ฉ.)						0.544		
	MH5	(9 ช.)								0.404
Second-order factor loadings and factor										
			PHY_SOC	MEN_ROL						
	PFNEW1		0.856							
	PFNEW2		0.899							
	RPRE			0.828						
	BP			0.797						
	GH			0.632						
	VTMH			0.814						
	SF		0.693							
	MHVTGHPPF			0.950						
	Correlation		0.901							

หมายเหตุ PFNEW 1 = physical function new 1, PFNEW 2 = physical function new 2, RP = role physical, BP = bodily pain,
 GH = general health, VT = vitality, SF= social function, RE = role emotional, MH = mental health,
 PHY_SOC = physical & social, MEN_ROLE = mental & role

ตารางที่ 5 ผล Goodness of fit index จากการวิเคราะห์ CFA maximum likelihood ของแบบจำลองทั้งสาม

Goodness of fit index	เกณฑ์ตัดสิน	แบบจำลองของ Ware และคณะ	แบบจำลองทางเลือกที่ 1	แบบจำลองทางเลือกที่ 2
Model χ^2 (df)		279.449 (551)	307.469 (551)	300.262 (551)
p-value	> 0.05	1.000	1.000	1.000
CFI	> 0.95	1.000	1.000	1.000
RMSEA	< 0.05	0.000	0.000	0.000
p-value	> 0.05	1.000	1.000	1.000
SRMR	< 0.05	0.043	0.046	0.045
AIC	ค่าต่ำที่สุด	452.923	493.690	486.627
CAIC	ค่าต่ำที่สุด	792.094	832.861	825.798
ECVI	ค่าต่ำที่สุด	3.581	3.581	3.581

หมายเหตุ χ^2 = chi-square, df = degree of freedom, CFI = comparative fit index, RMSEA = root-mean-square error of approximation, SRMR = standardized root-mean-square residual, AIC = Akaike information criterion, CAIC = consistent Akaike information criterion, ECVI = expected cross-validation index

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ CFA นั้นยืนยันความตรงตามโครงสร้างของแบบวัด SF-36 ฉบับภาษาไทยในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง เนื่องจากแบบจำลองของ Ware และคณะเป็นแบบจำลองที่เหมาะสมกับข้อมูล และเป็นแบบจำลองที่ parsimony มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองทางเลือกที่ได้จากการวิเคราะห์โดย EFA ที่มีมิติและองค์ประกอบส่วนใหญ่ ไม่เป็นไปตามโครงสร้างตามกรอบทฤษฎีของผู้สร้างแบบวัด ทั้งนี้ CFA เป็นวิธีการที่ได้รับการเสนอแนะว่า มีความเหมาะสมมากกว่า สำหรับการวิเคราะห์ความตรงตามโครงสร้างของ SF-36 (de Vet et al., 2005) โดยสรุปแบบสอบถาม SF-36 จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังได้

ผลการศึกษาที่สอดคล้องกันกับการศึกษาของ Wu และคณะ (2007) ซึ่งวิเคราะห์ CFA และ EFA ของ SF-36 ในประชากรปกติทั่วไปประเทศไต้หวัน โดยพบว่าแบบจำลองของ Ware และคณะ เหมาะสมกับข้อมูลและ parsimony มากกว่าแบบจำลองทางเลือกจาก EFA ซึ่งแตกต่างจากโครงสร้างที่กำหนดโดย Ware และคณะ ดังนั้น การศึกษาทั้งสองนี้ จึงเป็นส่วนหนึ่งของหลักฐานเชิงประจักษ์ ซึ่งยืนยันถึงข้อเสนอแนะจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบของ de Vet และคณะ (2005) ที่แนะนำให้วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อประเมินความตรงตาม

โครงสร้างของแบบสอบถาม SF-36 โดยใช้ CFA เนื่องจากเป็นวิธีการที่เหมาะสม ในการประเมินความตรงตามโครงสร้างของแบบสอบถามที่มีกรอบแนวคิด หรือโครงสร้างที่ชัดเจน ดังนั้น ก่อนการนำแบบสอบถามจากต่างประเทศมาใช้ หรือนำแบบสอบถามไปใช้ข้ามกลุ่มประชากร ควรพิจารณาเลือกใช้ CFA ในการประเมินความตรงตามโครงสร้างของแบบสอบถาม

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ ได้รับความอนุเคราะห์จากหน่วยไตเทียมโรงพยาบาลศรีนครินทร์, รศ. นพ.ทวี ศิริวงศ์, รศ. นพ. ชลธิป พงศ์สกุล และผู้ป่วยโรคไตที่ให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมการศึกษา และได้รับความอนุเคราะห์ในการให้คำแนะนำการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยโปรแกรม LISREL จาก รศ. ดร. สงวน ลือเกียรติบัณฑิต

เอกสารอ้างอิง

- วัชรวิ เลอมาณกุล, ปารณีย์ มีแต้ม. 2543. การพัฒนาแบบสอบถามคุณภาพชีวิต SF-36 ฉบับภาษาไทย. *Thai J Pharm Sci* 24(2): 92-111.
- วัชรวิ เลอมาณกุล, ปารณีย์ มีแต้ม. 2548. การทดสอบคุณสมบัติของแบบสอบถามคุณภาพชีวิต SF-36 ภาษาไทยฉบับแปลใหม่. *Thai J Pharm Sci* 29(1-2): 69-88.

- Bowling A. 2005. *Measuring health: A review of quality of life measurement scales*. 3rd ed., Bell & Bain, Glasgow.
- Byrne BM. 2001. *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah.
- de Vet HCW, Adèr HJ, Terwee CB, et al. 2005. Are factor analytical techniques used appropriately in the validation of health status questionnaires? A systematic review on the quality of factor analysis of the SF-36. *Qual Life Res* 14: 1203-1218.
- Fayers PM, Machin D. 2000. *Quality of life: Assessment, analysis, and interpretation*. John Wiley & Sons, West Sussex.
- Garratt A, Schmidt L, Mackintosh A, et al. 2002. Quality of life measurement: Bibliographic study of patient assessed health outcome measures. *BMJ* 324: 1417-1421.
- Hann M, Reeves D. 2008. The SF-36 scales are not accurately summarised by independent physical and mental component scores. *Qual Life Res* 17: 413-423.
- Kline RB. 2005. *Principles and practice of structural equation modeling*. 2nd ed., The Guilford Press, New York.
- Knight EL, Ofsthun N, Teng M, et al. 2003. The association between mental health, physical function, and hemodialysis mortality. *Kidney Int* 63: 1843-1851.
- Lowrie EG, Curtin RB, LePain N, et al. 2003. Medical Outcomes Study Short Form-36: A consistent and powerful predictor of morbidity and mortality in dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 41(6): 1286-1292.
- Mapes DL, Lopes AA, Satayathum S, et al. 2003. Health-related quality of life as a predictor of mortality and hospitalization: The Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Kidney Int* 64: 339-349.
- Mapi Research Trust. PROQOLID patient-reported outcome and quality of life instruments database. <http://www.qolid.org/proqolid>. Accessed May 30, 2008.
- Schumacker RE, Lomax RG. 2004. *A beginner's guide to structural equation modeling*. 2nd ed., Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah.
- Sprangers MAG, de Regt EB, Andries F, et al. 2000. Which chronic conditions are associated with better or poorer quality of life? *J Clin Epidemiol* 53: 895-907.
- Streiner DL, Norman GR. 2000. *Biostatistics: the bare essentials*. 2nd. B.C. Decker, Ontario.
- Streiner DL, Norman GR. 2003. *Health measurement scales: A practical guide to their development and use*. 3rd ed., Oxford University Press, New York.
- Unruh ML, Weisbord SD, Kimmel PL. 2005. Health-related quality of life in nephrology research and clinical practice. *Semin Dial* 18(2): 82-90.
- Ware JE, Kosinski M, Keller SD, editors. 1994. *SF-36 Physical & mental health summary scales: A user's manual*. The Health Institute New England Medical Center, Boston.
- Ware JE, Snow KK, Kosinski M, et al. 1993. *SF-36 health survey manual and interpretation guide*. The Health Institute New England Medical Center, Boston.
- Wood-Dauphinee S. 1999. Assessing quality of life in clinical research: from where have we come and where are we going? *J Clin Epidemiol* 52(4): 355-363.

- World Health Organization. 1948. Constitution of the World Health Organization. In: *World Health Organization. Handbook of basic documents*. 5th ed., Geneva, Palias des Nations, 1952: 3-20. cited in Testa MA, Simonson DC. 1996. Assessment of quality-of-life outcomes. *NEJM* 334(13): 835-840.
- Wu C, Lee K, Yao G. 2007. Examining the hierarchical factor structure of the SF-36 Taiwan version by exploratory and confirmatory factor analysis. *J Eval Clin Pract* 13: 889–900.