

ปัจจัยทำนายสมดุลไนโตรเจนในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง*

เรืออากาศเอกหญิง กรรณิกา วิชัยเนตร พย.ม.**

อรพรรณ โตสิงห์ พย.ด.***

ปรานทิพย์ ฉายพุทธ Ph.D. (Nursing)****

จตุพร ศิริกุล พบ., ว.ว. (ศัลยศาสตร์), ว.ว. (อนุสาขาเวชบำบัดวิกฤต)*****

บทคัดย่อ: วัตถุประสงค์ของการวิจัย: เพื่อศึกษาอำนาจการทำนายของความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย การได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรก ต่อสมดุลไนโตรเจนในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง

การออกแบบวิจัย: การวิจัยเชิงบรรยาย

การดำเนินการวิจัย: กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง อายุ 15 ปีขึ้นไป จำนวน 77 ราย ที่เข้ารับการรักษาในหออภิบาลศัลยกรรม และหอผู้ป่วยศัลยกรรม โรงพยาบาลตติยภูมิแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 4 ส่วนได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล และข้อมูลเกี่ยวกับการบาดเจ็บและการรักษา แบบบันทึกเกี่ยวกับโภชนาการ แบบประเมินคะแนนกลุ่มอาการการตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย (SIRS Score) และแบบประเมินการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (Revised Trauma Score: RTS) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

ผลการวิจัย: การตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย และการได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรก สามารถร่วมกันทำนายสมดุลไนโตรเจนในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง ร้อยละ 44 ($R^2 = 0.44$, $p < 0.000$) โดยการได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรก สามารถทำนายได้สูงสุด ($\beta = -0.51$, $p < 0.000$) รองลงมาคือ การตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย (SIR) ($\beta = -0.31$, $p < 0.001$)

ข้อเสนอแนะ: พยาบาลและทีมสุขภาพควรติดตามการสูญเสียยูเรียไนโตรเจนในปัสสาวะของผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใน 72 ชั่วโมงหลังการบาดเจ็บ และผู้ป่วยควรได้รับอาหารผ่านทางเดินอาหารเร็วที่สุดภายใน 24 ชั่วโมง ทั้งนี้ไม่ควรเกิน 72 ชั่วโมงหลังบาดเจ็บเพื่อป้องกันสมดุลไนโตรเจนติดลบ

วารสารสภาการพยาบาล 2556; 28(4) 81-94

คำสำคัญ: การได้รับอาหารผ่านทางเดินอาหาร บาดเจ็บรุนแรง สมดุลไนโตรเจน การตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย

*วิทยานิพนธ์หลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

** นักศึกษา หลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

***ผู้เขียนหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาการพยาบาลศัลยศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

อีเมลล์: orapan.tho@mahidol.ac.th

****ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาการพยาบาลศัลยศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

*****อาจารย์แพทย์ ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กระบวนการบาดเจ็บเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดภาวะพร่องโภชนาการ¹ เพราะการบาดเจ็บเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบต่างๆ ในร่างกายร่วมกัน ได้แก่ ระบบภูมิคุ้มกัน และระบบต่อมไร้ท่อ ส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้เกิดกระบวนการแคแทบอลิซึมเพิ่มขึ้น มีการสลายสารอาหารเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะโปรตีน เพื่อให้ได้พลังงานที่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายในรูปกลูโคส^{2,3,4,5} ผลผลิตหรือของเสียจากการสลายโปรตีน เรียกว่า ยูเรียไนโตรเจน ซึ่งจะถูกขับออกมาทางปัสสาวะมากที่สุด สามารถตรวจโดยการนำปัสสาวะสะสม 24 ชั่วโมงส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ เรียกว่า urine urea nitrogen ซึ่งเป็นการตรวจที่ง่าย และเสียค่าใช้จ่ายน้อย⁶ ในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงบางรายมีการสูญเสียไนโตรเจนทางปัสสาวะมากถึง 30-40 กรัมต่อวัน⁷ จึงกล่าวได้ว่าลักษณะการพร่องโภชนาการของผู้บาดเจ็บรุนแรงเป็นการพร่องทั้งโปรตีนและพลังงาน (protein energy malnutrition)¹

การประเมินภาวะโภชนาการมีหลายวิธี สมดุลไนโตรเจน เป็นการประเมินอีกวิธีหนึ่งที่ง่าย และประหยัดค่าใช้จ่าย สามารถประเมินจำเพาะลงไปในส่วนของโปรตีนในร่างกาย เนื่องจากไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของโปรตีนในร่างกาย ซึ่งเหมาะกับผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บรุนแรงซึ่งอยู่ในภาวะที่มีอัตราการเผาผลาญโปรตีนเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติ⁶ ผู้บาดเจ็บรุนแรงส่วนใหญ่มีค่าสมดุลไนโตรเจนติดลบ^{8,9} และหากได้รับการดูแลรักษาที่ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ เกิดสมดุลไนโตรเจนติดลบเป็นเวลานาน อาจทำให้ผู้ป่วยฟื้นตัวช้า เกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ เช่น แผลกดทับ การติดเชื้อในระบบต่างๆ เป็นต้น¹⁰ ดังนั้นการประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อ

ค่าสมดุลไนโตรเจนติดลบ จึงมีความสำคัญ และนำไปสู่การป้องกัน แก้ไขภาวะพร่องโภชนาการที่อาจเกิดขึ้น

การศึกษาที่ผ่านมา พบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสมดุลไนโตรเจน (nitrogen balance) และภาวะโภชนาการของผู้ป่วย สามารถแบ่งออกเป็น 3 หมวด คือ 1) ปัจจัยที่เกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้ป่วย 2) ปัจจัยเกี่ยวกับอัตราและความรุนแรงของการบาดเจ็บ และ 3) ปัจจัยเกี่ยวกับการบำบัดรักษา^{1,2,10} อย่างไรก็ตามยังไม่มีงานวิจัยที่ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยบาดเจ็บที่เป็นคนไทย ทำให้ความรู้ด้านนี้ยังมีความจำกัด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อสมดุลไนโตรเจนในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง โดยเลือกศึกษาตัวแปร ความรุนแรงของการบาดเจ็บ และการตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย (systemic inflammatory response: SIR) และการได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรก (early enteral nutrition: EEN) ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีความสำคัญต่อภาวะโภชนาการหลังการบาดเจ็บโดยเฉพาะสมดุลไนโตรเจน โดยแต่ละตัวแปรมีความสัมพันธ์กับสมดุลไนโตรเจนของผู้บาดเจ็บรุนแรง ดังนี้

ความรุนแรงของการบาดเจ็บ มีผลต่อระดับความสูญเสียและการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ โดยเฉพาะการตอบสนองของร่างกายในการเผาผลาญสารอาหาร ซึ่งมีความสัมพันธ์กับระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บโดยตรง^{9,11} การตอบสนองของระบบในร่างกายที่สำคัญและมีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการเผาผลาญสารอาหารได้แก่ ระบบประสาท-ต่อมไร้ท่อ และระบบภูมิคุ้มกัน⁵ ซึ่งฮอร์โมนที่ทำหน้าที่ควบคุมการเผาผลาญสารอาหาร ได้แก่ อิพิเนพริน นอร์อิพิเนพริน และคอร์ติซอล ฮอร์โมนเหล่านี้เป็นตัวการที่ทำให้ร่างกายต้องสลายโปรตีนจากกล้ามเนื้อลายเพื่อนำมาเป็นสารตั้งต้นในการผลิตกลูโคส ให้ได้สารอาหารและพลังงานที่เพียงพอต่อความต้องการ

ของร่างกายในภาวะที่มีอัตราการเผาผลาญสารอาหารที่เพิ่มมากขึ้น จนกระทั่งทำให้มีการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อ และมีการขับไนโตรเจนออกทางปัสสาวะ ส่งผลทำให้สมดุลไนโตรเจนมีค่าติดลบในที่สุด⁹ จากผลการศึกษาของ จิฟนानी และคณะ⁸ ได้ศึกษาถึงการตอบสนองของกระบวนการเผาผลาญสารอาหารต่อการบาดเจ็บและผลของการให้อาหารตั้งแต่แรกเริ่มภายใน 72 ชั่วโมง หลังจากเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล ในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บชนิดไม่มีแผลทะลุจำนวน 50 คน พบว่าผู้ป่วยมีการสูญเสียไนโตรเจนทางปัสสาวะเพิ่มขึ้นในระยะ 1 สัปดาห์ที่ทำการศึกษา ซึ่งแปรผันตรงกับระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ ทาซิริและคณะ¹¹ ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมดุลไนโตรเจนกับความรุนแรงของความเครียดในผู้ป่วยหลังผ่าตัดใหญ่จำนวน 43 คน พบว่าสมดุลไนโตรเจนมีค่าติดลบมากขึ้นสัมพันธ์กับระยะเวลาผ่าตัดและขนาดของบาดแผลผ่าตัด

เมื่อร่างกายได้รับบาดเจ็บจากสาเหตุใดก็ตาม หรือมีภาวะช็อกจากการสูญเสียเลือด ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายจะตอบสนองทันที ด้วยการกระตุ้นเซลล์โมโนไซต์ (monocyte) และกระตุ้นการผลิตและหลั่งสาร (mediators) ต่างๆ ออกมา เช่น ทูเมอร์ เนโครซิส แฟกเตอร์ (tumor necrosis factor: TNF), อินเตอร์ลิวคิน-1 (interleukin-1: IL-1), อินเตอร์ลิวคิน-6 (interleukin-6: IL-6) เป็นต้น โดยทั่วไปสามารถแบ่งสารที่หลั่งออกมาภายหลังจากเนื้อเยื่อได้รับบาดเจ็บออกเป็น 2 กลุ่มตามหน้าที่ ดังนี้ กลุ่มส่งเสริมให้เกิดการอักเสบ (proinflammatory mediators) และกลุ่มต่อต้านการอักเสบ (anti-inflammatory mediators) ในภาวะปกติร่างกายจะสร้างดุลยภาพระหว่างไซโตไคน์ทั้งสองกลุ่มนี้ แต่ในภาวะที่ร่างกายได้รับบาดเจ็บ ทำให้ระบบทั้งสองเกิดภาวะไม่สมดุล และหากมีการกระตุ้นที่รุนแรงและต่อเนื่องก็จะส่งผลให้เกิดการตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย และพัฒนาเป็นกลุ่มอาการ

การตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย ซึ่งผู้ป่วยจะมีอาการ ไข้ หายใจเร็ว หัวใจเต้นเร็ว มีความผิดปกติของเม็ดเลือดขาว ในภาวะดังกล่าวจะทำให้ร่างกายต้องการพลังงานและสารอาหารเพิ่มมากขึ้น จึงเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดการเผาผลาญสารอาหารเพิ่มขึ้น และการสลายสารอาหารโปรตีนที่เพิ่มขึ้น เป็นสาเหตุให้ผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บเกิดภาวะพร่องโภชนาการเพิ่มมากขึ้น เกิดการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อ ทำให้มีการสูญเสียโปรตีนในรูปของไนโตรเจนทางปัสสาวะ ซึ่งทำให้สมดุลไนโตรเจนมีค่าติดลบเพิ่มมากขึ้น^{1,4,5,9}

การได้รับสารอาหารตั้งแต่เริ่มแรก ภายใน 24-48 ชั่วโมง เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อสมดุลไนโตรเจนและภาวะโภชนาการในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บรุนแรง เนื่องจากผู้ป่วยมีการเผาผลาญสารอาหารเพิ่มขึ้น การให้สารอาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรก เปรียบเสมือนกับการเพิ่มพลังงานและสารอาหารสำหรับการดำรงชีวิตอยู่ของเซลล์และการทำหน้าที่ของระบบต่างๆ ในร่างกายให้กลับสู่ภาวะสมดุลเร็วขึ้น ช่วยเพิ่มปริมาณโปรตีนและสารอาหารในร่างกายในภาวะที่ร่างกายต้องการสารอาหารเป็นจำนวนมาก เพื่อนำมาใช้ในการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และตอบสนองต่อการเผาผลาญที่เพิ่มขึ้นของร่างกายภายหลังบาดเจ็บรุนแรง ซึ่งส่งผลให้สมดุลไนโตรเจนมีค่าติดลบลดลง^{12,13,14} จากผลการศึกษาของ Jivnani และคณะ⁸ ได้ศึกษาพบว่าแม้ผู้ป่วยมีการสูญเสียไนโตรเจนทางปัสสาวะเพิ่มขึ้นในระยะ 1 สัปดาห์ที่ทำการศึกษา แต่ค่าเฉลี่ยสมดุลไนโตรเจนลดลงอย่างชัดเจนในวันที่ 7 หลังจากที่ได้รับอาหารผ่านทางเดินอาหาร

กรอบแนวคิดการวิจัย

เมื่อร่างกายได้รับบาดเจ็บรุนแรง ผลจากความรุนแรงของการบาดเจ็บ และการตอบสนองการอักเสบของร่างกาย ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิ

สรีรวิทยา ส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาท ต่อมไร้ท่อ และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ทำให้เกิดการตอบสนองโดยการหลั่งฮอร์โมนความเครียด เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบต่างๆ ในร่างกายขึ้น โดยเฉพาะระบบการเผาผลาญและสมดุลไนโตรเจน^{3,5} ในกรณีที่ระบบฮอร์โมนมีความสมดุลร่างกายจะมีการสลายไขมัน แต่การบาดเจ็บรุนแรง ทำให้ระบบฮอร์โมนเกิดความไม่สมดุล ร่างกายจะมีการตอบสนองต่อการบาดเจ็บนี้โดยการสลายโปรตีน ซึ่งส่งผลให้เกิดมวลกล้ามเนื้อสลายลง ผลกระทบที่เกิดจากการตอบสนองของกระบวนการเผาผลาญสารอาหารต่อการบาดเจ็บ ทำให้เกิดกระบวนการเผาผลาญสารอาหารที่เพิ่มขึ้น มีการสลายของโปรตีนมากกว่าการสร้างโปรตีน ทำให้สมดุลไนโตรเจนติดลบ^{15,16} การได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรก ช่วยทำให้เกิดผลลัพธ์ที่ดี กล่าวคือ ช่วยเพิ่มปริมาณโปรตีนและสารอาหารในร่างกาย ทำให้ผู้ป่วยได้รับพลังงานและได้รับสารอาหารในระยะที่มีการเผาผลาญสารอาหารเพิ่มขึ้นในระยะไหล¹⁷ ซึ่งเป็นระยะที่ต้องการใช้พลังงานมาก เพื่อซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และตอบสนองต่อการเผาผลาญที่เพิ่มสูงขึ้นหลังบาดเจ็บรุนแรง ดังนั้นการได้รับอาหารผ่านทางเดินอาหารในระยะนี้ จึงส่งผลให้สมดุลไนโตรเจนมีค่าติดลบลดลง^{8,18}

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาอำนาจการทำนายของ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย การได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรก ต่อสมดุลไนโตรเจนในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง

สมมติฐานการวิจัย

ความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย การได้รับสารอาหารผ่านทาง

เดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรก สามารถทำนายสมดุลไนโตรเจนในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงได้

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง อายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลตติยภูมิ 1 แห่ง ในเขตกรุงเทพมหานคร การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างครั้งนี้ ใช้วิธีการคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยการเปิดตาราง power analysis โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05 ให้อำนาจการทดสอบ (power) เท่ากับ 0.80 ได้กำหนดขนาดของอิทธิพลของการทำนาย (effect size) ขนาดกลาง ($R^2 = 0.13$)¹⁹ เมื่อคำนวณตามสูตร ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 77 ราย

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ (1) ข้อมูลส่วนบุคคล (2) ข้อมูลเกี่ยวกับการบาดเจ็บและการรักษา
2. แบบบันทึกเกี่ยวกับโภชนาการ บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ เวลาที่ได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรกหลังบาดเจ็บและเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล ปริมาณไนโตรเจนในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง (บันทึกจากผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ) และสมดุลไนโตรเจน (nitrogen balance) ซึ่งคำนวณจากสูตร ดังนี้ สมดุลไนโตรเจน (กรัม/วัน) = ปริมาณไนโตรเจนที่ได้รับ (กรัม/วัน) - ปริมาณไนโตรเจนที่สูญเสียทั้งหมด (กรัม/วัน)⁸
3. แบบประเมินคะแนนกลุ่มอาการการตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย (SIRS score) เป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินการตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย โดยประเมินการแสดงออกของอาการทางคลินิก
4. อาการ ตามคำจำกัดความของ American College

of Chest Physician/Society of Critical Care of Medicine ปี ค.ศ.1992²⁰ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ 1) อุณหภูมิร่างกายมากกว่า 38 องศาเซลเซียส หรือ น้อยกว่า 36 องศาเซลเซียส 2) อัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า 90 ครั้งต่อนาที 3) อัตราการหายใจมากกว่า 20 ครั้งต่อนาทีหรือ PaCO₂น้อยกว่า 32 มิลลิเมตรปรอท 4) จำนวนเม็ดเลือดขาว (wbc) มากกว่า 12,000 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร หรือ น้อยกว่า 4,000 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร หรือมี เม็ดเลือดขาวชนิดตัวอ่อนมากกว่า 10% การแปลผลหากมีอาการแสดงของแต่ละข้อตามเกณฑ์ให้คะแนน 1 คะแนน ต่อ 1 เกณฑ์ หากไม่มีอาการแสดงของแต่ละข้อตามเกณฑ์ ให้คะแนน 0 คะแนนต่อ 1 เกณฑ์ ซึ่งคะแนนรวมที่ได้มีค่าตั้งแต่ 0-4 คะแนน²¹

4. แบบประเมินการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (Revised Trauma Score: RTS)²² เป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ ซึ่งประเมินอาการทางสรีรวิทยา 3 ประการ ประกอบด้วย อัตราการหายใจ ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และระดับความรู้สึกตัว นำรหัสคะแนนแต่ละตัวมาคูณด้วยค่าคงที่ ดังนี้ $wRTS = 0.2908RRcode + 0.7326SBPcode + 0.9368GCScode$ การแปลผลค่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ อยู่ระหว่าง 0-7.84

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดำเนินการภายใต้การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลภายหลังได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน ชุดสายพยาบาลศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยมหิดล และของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช หลังจากนั้นผู้วิจัย

ดำเนินการติดต่อกับผู้ป่วยและ/หรือผู้แทนโดยชอบธรรมของผู้ป่วย เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ รายละเอียดของการวิจัย และขอความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย เมื่อผู้ป่วยและ/หรือผู้แทนโดยชอบธรรมของผู้ป่วย ลงนามในหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. บันทึกความรุนแรงของการบาดเจ็บโดยใช้แบบประเมินการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ และประเมินคะแนนกลุ่มอาการการตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย ภายใน 24 ชั่วโมงหลังการบาดเจ็บ และบันทึกจำนวนเม็ดเลือดขาว จากผลการตรวจเลือดที่แพทย์ได้มีคำสั่งให้ส่งตรวจไว้ตั้งแต่เข้ารับการรักษาที่แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน

2. บันทึกข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลเกี่ยวกับการบาดเจ็บและการรักษา จากแฟ้มประวัติของผู้ป่วย

3. สังเกตตรวจหาไนโตรเจนในปัสสาวะ ตามคำสั่งการรักษาของแพทย์ โดยเริ่มเก็บปัสสาวะตั้งแต่วันที่ 06.00 น. ของวันที่ 3 ของการนอนรักษาตัวในโรงพยาบาล จนกระทั่งถึงเวลา 06.00 น. ของวันรุ่งขึ้น และบันทึกผลที่ได้จากการตรวจทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก และบันทึกปริมาณโปรตีนที่ได้รับใน 24 ชั่วโมง ตั้งแต่วันที่ 06.00 น. ของวันที่ 3 ของการนอนรักษาตัวในโรงพยาบาล จนกระทั่งถึงเวลา 06.00 น. ของวันรุ่งขึ้น รวมถึงเวลาการได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรกหลังเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในโรงพยาบาล เพื่อนำมาคำนวณหาสมมูลไนโตรเจนในขั้นตอนต่อไป

การพิทักษ์กลุ่มตัวอย่าง

การเก็บข้อมูลทำหลังจากได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมในคน ชุดสายพยาบาลศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยมหิดล หมายเลข NS2012/119

วันที่ 17 เม.ย. 2555 และจากคณะกรรมการจริยธรรมในคนของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ผู้วิจัยปฏิบัติตามจรรยาบรรณนักวิจัย ใช้การสมัครใจไม่มีการบังคับใดๆ ในการเข้าร่วมหรือถอนตัวออกจากการวิจัยโดยไม่มีผลต่อการรักษาและการพยาบาลที่ได้รับ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างเป็นความลับโดยไม่มีชื่อในแบบบันทึกข้อมูล การนำข้อมูลไปอภิปรายหรือพิมพ์เผยแพร่จะเสนอในภาพรวมของผลการวิจัยเท่านั้น ผู้วิจัยเข้าพบกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ ในวันแรกของการนอนในโรงพยาบาล เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ อธิบายขั้นตอน ประโยชน์และความเสี่ยงของการวิจัย การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง ภายหลังผู้ป่วยลงนามในหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย จึงเริ่มดำเนินการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์อำนาจการทำนายของความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองต่อการอักเสบทั่วร่างกาย การได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรก และสมดุลไนโตรเจนในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง ด้วยสถิติการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ กำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัย

ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 89.6) มีช่วงอายุระหว่าง 15-87 ปี อายุเฉลี่ย 34.61 ปี (SD=16.28) ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในวัยผู้ใหญ่ อายุ 22-60 ปี (ร้อยละ 62.3) ส่วนใหญ่ได้รับการบาดเจ็บแบบกระแทก (blunt trauma) (ร้อยละ 81.8) และเกือบครึ่งได้รับการบาดเจ็บหลายระบบ (ร้อยละ 40.3) สาเหตุของการบาดเจ็บส่วนใหญ่เกิดจากอุบัติเหตุจราจรทางบก (ร้อยละ 50.6) ผู้ป่วยส่วนใหญ่มากกว่าครึ่ง (ร้อยละ 61) ได้รับการรักษาโดยการผ่าตัดภายใน 72 ชั่วโมงหลังการบาดเจ็บ และมีความรุนแรงของการบาดเจ็บระดับเล็กน้อย (ร้อยละ 81.8)

ผู้ป่วยเกินกว่าครึ่ง (ร้อยละ 53.3) เกิดภาวะ SIRS (SIRS score ≥ 2) ส่วนการได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรก พบว่าผู้ป่วยร้อยละ 40.3 ได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารครั้งแรก ในช่วง 1-24 ชั่วโมง และผู้ป่วยร้อยละ 24.6 ได้รับสารอาหารอยู่ในช่วง 24-48 ชั่วโมง ส่วนสมดุลไนโตรเจน พบว่าสมดุลไนโตรเจนของผู้ป่วยส่วนใหญ่มีค่าติดลบ (ร้อยละ 97.4) ดังแสดงในตารางที่ 1 นอกจากนี้ยังพบว่า มีการสูญเสียยูเรียไนโตรเจนออกจากร่างกายเฉลี่ย 12.31 กรัม/วัน (SD=4.33) ขณะที่ปริมาณไนโตรเจนที่ผู้ป่วยได้รับเฉลี่ย 3.27 กรัม/วัน (SD= 2.87)

ตารางที่ 1 ช่วงคะแนน ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความรุนแรงของการบาดเจ็บ การตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย การได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรก และ สมดุลไนโตรเจน (n=77)

ตัวแปร	ช่วงคะแนน	ความถี่	ร้อยละ
ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (RTS)	(M = 7.59, SD = 0.55)		
เสี่ยงต่อการเสียชีวิต	0 – 2	0	0
ระดับวิกฤต	3 – 4	0	0
ระดับปานกลาง	5 – 6	14	18.2
ระดับเล็กน้อย	7 – 7.8	63	81.8
การตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย (SIRS score)	(M=1.69, SD= 1.27)		
ไม่มี	0 – 1 คะแนน	36	46.7
ระดับเล็กน้อย	2 คะแนน	19	24.7
ระดับปานกลาง	3 คะแนน	15	19.5
ระดับรุนแรง	4 คะแนน	7	9.1
ระยะเวลาการได้รับสารอาหารครั้งแรก (EEN)	(M=42.26, SD=39.74)		
	1-24 ชั่วโมง	31	40.3
	24-48 ชั่วโมง	19	24.6
	48-72 ชั่วโมง	13	16.9
	>72 ชั่วโมง	14	18.2
สมดุลไนโตรเจน (nitrogen balance)	(M=-9.05, SD=5.72)		
	> 0	2	2.6
	0 – (-9.9)	49	63.64
	(-10) – (-14.9)	15	19.48
	(-15) – (-19.9)	6	7.79
	< (-20)	5	6.49

เมื่อนำตัวแปรทั้งหมดทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติการวิเคราะห์หาค่าความน่าจะเป็น พบว่าความรุนแรงของการบาดเจ็บมีการกระจายตัวไม่เป็นโค้งปกติ ($p < 0.05$) จึงไม่นำตัวแปรดังกล่าวเข้าวิเคราะห์ในสมการ ผลการวิเคราะห์พบว่า การตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย ได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรก สามารถร่วมกันทำนายสมดุลไนโตรเจน

ในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง ร้อยละ 44 ($R^2 = 0.44, p < 0.000$) โดยเรียงจากตัวแปรการได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรกมีอำนาจการทำนายสูงสุด ($\beta = -0.510, p < 0.000$) รองลงมาคือ การตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย (SIR) ($\beta = -0.306, p < 0.001$) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของการตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย การได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรก ต่อสมดุลไนโตรเจน ในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง (n=77)

ตัวแปร	B	SEB	β	t	p-value
ค่าคงที่	-3.616	0.901		-4.012	.000
SIRS	-1.378	0.408	-0.306	-3.377	.001**
Early Enteral Nutrition	-0.073	0.013	-0.510	-5.630	.000**

SEEst = $\pm$ 4.86115, R = 0.663, R² = 0.440, Adj. R² = 0.425, F = 29.056

** P < 0.01

การอภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า การตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย การได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรก สามารถร่วมกันทำนายสมดุลไนโตรเจนในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงได้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ยกเว้นความรุนแรงของการบาดเจ็บที่ไม่ได้นำเข้าในสถิติการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณเนื่องจากลักษณะข้อมูลด้านความรุนแรงของการบาดเจ็บในการศึกษาครั้งนี้ไม่มีการกระจายแบบโค้งปกติ โดยพบว่าค่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) อยู่ในช่วง 5.88-7.84 ค่าเฉลี่ย 7.59 (SD= 0.55) สอดคล้องกับการศึกษาของ Oyetunji และคณะ²³ ที่พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บ จากฐานข้อมูลของ The National Trauma Data Bank ประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 1,484,648 ราย มีค่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ (RTS) เฉลี่ย 7.40 การศึกษาครั้งนี้ผู้ป่วยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 81.8) มีค่าการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บอยู่ในช่วง 7-7.84 ทั้งนี้ อธิบายได้ว่าลักษณะของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ได้รับบาดเจ็บของแขนขา และไม่มีปัญหาของระบบประสาทสมอง ระดับความรู้สึกตัวจึงปกติ แม้การบาดเจ็บมีความรุนแรง เช่น มีการเสียเลือด เกิดภาวะไม่สมดุล

ของการไหลเวียนเลือด และอิเล็กโทรไลต์ในร่างกาย นอกจากนี้ อาจเกิดจากการประเมินค่าดังกล่าวกระทำภายหลังจากที่ผู้ป่วยได้รับการรักษาด้วยสารน้ำ ส่วนประกอบของเลือด การให้ออกซิเจน การใส่สายระบายทรวงอกแล้ว จึงส่งผลให้สัญญาณชีพ ได้แก่ การหายใจและความดันโลหิต กลับสู่ภาวะใกล้เคียงกับค่าปกติ จึงทำให้ข้อมูลของความรุนแรงของการบาดเจ็บมีลักษณะโค้งเบ้ลาดทางซ้าย

เมื่อเกิดการบาดเจ็บรุนแรง ร่างกายจะตอบสนองต่อการบาดเจ็บโดยเกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาท ต่อมไร้ท่อ ระบบภูมิคุ้มกัน และระบบการเผาผลาญ เริ่มจากเนื้อเยื่อที่ได้รับบาดเจ็บหลังสารคัดหลั่ง (mediators, cytokines) กระตุ้นการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน โดยเฉพาะในกรณีการบาดเจ็บที่รุนแรง มีการทำลายเนื้อเยื่อและอวัยวะระบบต่างๆ ของร่างกายอย่างกว้างขวาง ร่างกายจะเกิดความไม่สมดุลระหว่างการหลังสารส่งเสริมการอักเสบและสารต่อต้านการอักเสบ ระดับสารส่งเสริมการอักเสบจะเพิ่มสูงขึ้น และคงระดับเช่นนั้นในระยะ 24 ถึง 72 ชั่วโมงแรก หลังเกิดการบาดเจ็บ ส่งผลคือ การอักเสบจะลุกลาม และรุนแรงจนกระทั่งร่างกายไม่สามารถหยุดยั้งการตอบสนองการอักเสบนี้ได้ ส่งผลให้เกิดการตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย และแสดงอาการต่างๆ ได้แก่

มีไข้ อัตราการหายใจ และอัตราเต้นของหัวใจเร็วขึ้น มีจำนวนเม็ดเลือดขาวเพิ่มมากขึ้น^{3,5} (ร้อยละ 40.3 ของผู้ป่วยในการศึกษาครั้งนี้มีการบาดเจ็บหลายระบบ และร้อยละ 61 ได้รับการผ่าตัดเพื่อการรักษาในระยะ 72 ชั่วโมงแรก จึงพบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 53.3) เกิดภาวะการตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย และในจำนวนนี้มีผู้ป่วย 7 ราย ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 9.1 ของจำนวนผู้ป่วยในการศึกษาทั้งหมด เกิดภาวะการตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกายในระดับรุนแรง

ในขณะเดียวกันสารคัดหลั่งเหล่านี้ยังกระตุ้นให้ต่อมไร้ท่อหลังฮอร์โมนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเผาผลาญ ได้แก่ อะดรีโนคอร์ติโคโทรปิก คอร์ติโคสเตียรอยด์ และแคทีโคลามีน ทำให้กระบวนการเผาผลาญภายในร่างกายสูงขึ้น^{3,4} ร่างกายจึงต้องการพลังงานจากการเผาผลาญมากยิ่งขึ้น จนกระทั่งต้องดึงโปรตีนจากกล้ามเนื้อลาย ได้แก่ กลูตามีน และอะลานีน ซึ่งเป็นกรดอะมิโน มาเป็นสารตั้งต้นในการผลิตกลูโคสที่ตับ (gluconeogenesis) เพื่อสร้างพลังงานให้เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายในช่วงระยะเวลานั้น ร่วมกับการที่ผู้ป่วยในการศึกษานี้มีประมาณร้อยละ 60 ไม่ได้รับประทานอาหารผ่านทางเดินอาหารภายในระยะ 24 ชั่วโมงแรกหลังการบาดเจ็บ ยิ่งส่งเสริมให้ร่างกายขาดแหล่งพลังงานและโปรตีน ซึ่งเป็นวัตถุดิบในการสร้างเนื้อเยื่อทดแทนหลังการบาดเจ็บในระยะแรก^{8,14} กระบวนการดังกล่าวมาข้างต้นนี้ ร่วมกันส่งเสริมให้ร่างกายของผู้ป่วยเกิดการเผาผลาญและการสลายโปรตีนที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อลายเพิ่มมากขึ้น ผลผลิตของการเผาผลาญโปรตีนคือไนโตรเจนซึ่งจะถูกขับออกจากร่างกายทางไต^{9,16,17} ทำให้ร่างกายสูญเสียไนโตรเจนทางปัสสาวะมากขึ้นตามลำดับ โดยมี การสูญเสียอยู่ในช่วง 6.43-25.13 กรัมต่อวัน คิดเป็นค่าเฉลี่ยของการสูญเสียถึง 12.31 กรัม/วัน (SD=4.33)

การสูญเสียไนโตรเจนจากร่างกายทำให้ผู้ป่วยมีค่า สมดุลไนโตรเจนติดลบมากขึ้น โดยในการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าผู้ป่วยเกือบทั้งหมด (ร้อยละ 97.4) มีค่าสมดุลไนโตรเจนติดลบ คือ อยู่ในช่วง -25.13-1.57 กรัม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ -9.05 กรัม (SD=5.72) สอดคล้องกับที่ Kreymann และคณะ¹⁸ ได้ให้ข้อสรุปไว้ในงานทบทวนวรรณกรรมว่า ผู้ป่วยหนักในระยะวิกฤติ ซึ่งรวมถึง ผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง ผู้ป่วยภายหลังการผ่าตัดใหญ่ และผู้ป่วยที่ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ เป็นกลุ่มผู้ป่วยที่ร่างกายต้องใช้พลังงานและโปรตีนในระดับสูง และมีอัตราการสูญเสียโปรตีนจากการสลายของกล้ามเนื้อลายสูงเช่นเดียวกัน การงดอาหาร หรือการให้อาหารที่มีพลังงานและโปรตีนไม่เพียงพอจะส่งผลให้ผู้ป่วยสูญเสียโปรตีนทางปัสสาวะเพิ่มมากขึ้น และเกิดภาวะสมดุลไนโตรเจนติดลบ ทั้งนี้อธิบายได้ว่าการให้อาหารผ่านทางเดินอาหารช้าลงทำให้แคตาบอลิกฮอร์โมนหลังมากขึ้น²⁴ มีผลให้โปรตีนที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อของร่างกายจะถูกสลายออกมามากขึ้นเช่นกัน และเนื่องจากโปรตีนเป็นสารตั้งต้นในการสร้างเนื้อเยื่อและภูมิคุ้มกัน ผู้ป่วยจึงมีความเสี่ยงในการติดเชื้อเพิ่มมากขึ้น ผู้ป่วยเหล่านี้จึงควรได้รับสารอาหารทดแทนจนทำให้บรรลุเป้าหมายของสมดุลไนโตรเจน ตามที่อัลเบอร์ตาและคณะ และสโลน กล่าวไว้ว่า สำหรับผู้ป่วยที่รักษาตัวในโรงพยาบาลคือ ควรรักษาค่าสมดุลไนโตรเจนเป็นค่าบวก 2-4 กรัม/วัน อย่างไรก็ตามกรณีผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะการสลายสารอาหาร (catabolic state) เช่น ผู้ป่วยบาดเจ็บในระยะวิกฤติ ดังเช่นในการศึกษาครั้งนี้ อาจทำได้เพียงการลดสมดุลไนโตรเจนให้ติดลบน้อยที่สุด^{1,6}

การให้อาหารผ่านทางเดินอาหารล่าช้ายังทำให้แบคทีเรียประจำถิ่นภายในทางเดินอาหารเติบโตมากขึ้น ซึมเข้าสู่ผนังลำไส้ และเข้าสู่หลอดเลือดในที่สุด^{25,26}

และหากผู้ป่วยไม่ได้รับการแก้ไข หรือให้อาหารผ่านทางเดินอาหาร ผู้ป่วยอาจเกิดการติดเชื้อเข้าสู่กระแสโลหิต ผู้ป่วยส่วนใหญ่ร้อยละ 40.3 ได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารครั้งแรก อยู่ในช่วง 1-24 ชั่วโมง ร้อยละ 24.6 อยู่ในช่วง 24-48 ชั่วโมง ร้อยละ 16.9 อยู่ในช่วง 48-72 ชั่วโมง และร้อยละ 18.2 ได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารหลัง 72 ชั่วโมง นอกจากนี้ยังพบว่า ปริมาณไนโตรเจนที่ผู้ป่วยได้รับอยู่ในช่วง 0-13.60 กรัม/วัน ค่าเฉลี่ย 3.27 กรัม/วัน (SD=2.87) ซึ่งเห็นได้ว่าเกิดความไม่สมดุลกันระหว่างปริมาณโปรตีนที่ได้รับและปริมาณโปรตีนที่สูญเสียในแต่ละวัน

ตามข้อเสนอของ The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) และ Canadian Clinical Practice Guidelines (CCPG) ผู้ป่วยควรได้รับอาหารภายใน 24 ชั่วโมงหากไม่มีข้อห้ามใดๆ และควรเป็นการให้อาหารผ่านทางเดินอาหารมากกว่าทางหลอดเลือดดำ (TPN) ทั้งนี้การให้อาหารทางหลอดเลือดดำในกลุ่มผู้ป่วยบาดเจ็บศีรษะและสมองยังมิส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดภาวะสมองบวมมากขึ้น^{27,28} ซึ่งทำให้อาการเยื่อสมองขาดเลือดและออกซิเจนเพิ่มมากขึ้นในลำดับต่อมา²⁸ จึงสรุปได้ว่า การเริ่มให้สารอาหารผ่านทางเดินอาหารโดยเร็วที่สุดในกรณีที่ไม่มีข้อห้าม จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง สำหรับผู้ป่วยในการศึกษาครั้งนี้การเริ่มให้อาหารผ่านทางเดินอาหารเริ่มให้ครั้งแรกหลังการบาดเจ็บ โดยเฉลี่ย 42.26 ชั่วโมง (SD=39.74) อาจเป็นเพราะผู้ป่วยร้อยละ 61 จำเป็นต้องงดอาหารผ่านทางเดินอาหารเพื่อการรักษา ด้วยการผ่าตัดภายใน 72 ชั่วโมงหลังการบาดเจ็บ และยังมีผู้ป่วยร้อยละ 17 ที่ต้องผ่าตัดช่องท้อง

แม้ว่าที่ผ่านมายังไม่มียานวิจัยที่ศึกษาความสามารถในการร่วมกันทำนายของการตอบสนองการ

อักเสบทั่วร่างกาย (SIR) และการได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรก ต่อสมดุลไนโตรเจนในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง การศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาอำนาจการทำนายของตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย หรือ การได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรก ต่ออัตราการติดเชื้อ อัตราตาย จำนวนวันนอนรักษาตัวในไอซียู และในโรงพยาบาล ซึ่งเป็นผลลัพธ์ขั้นสุดท้ายของการรักษา สำหรับการศึกษาที่ใกล้เคียงกันกับการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาระดับการสูญเสียไนโตรเจนจากร่างกายในผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพดี และปัจจัยที่มีผลต่อการสูญเสียไนโตรเจน โดยผู้วิจัยได้ศึกษาผลของการให้ฮอร์โมนที่ควบคุมกระบวนการเผาผลาญของร่างกาย ได้แก่ คอร์ติซอล กลูคากอน นอร์อิพิเนพรีน และอิพิเนพรีน เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ในปริมาณเทียบเท่ากับที่ฮอร์โมนเหล่านี้ถูกหลั่งออกมา ในขณะที่ผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บรุนแรง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ใหญ่ที่มีภาวะอ้วนแต่สุขภาพดี จำนวน 9 คน (หญิง 7 คน ชาย 2 คน) อายุระหว่าง 21-32 ปี ผลการทดลองพบว่า หลังให้ฮอร์โมนดังกล่าว ร่างกายมีการตอบสนองโดยมีการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนคอร์ติซอล กลูคากอน และนอร์อิพิเนพรีน เพิ่มขึ้น 3-5 เท่าจากค่าปกติ อิพิเนพรีนเพิ่มขึ้นมากกว่า 20 เท่าจากค่าปกติ และพบว่าผู้ป่วยมีการสูญเสียไนโตรเจนจากร่างกายเพิ่มขึ้นหลังให้ฮอร์โมน (จาก 4.3 ± 0.7 เป็น 8.3 ± 1.0 กรัมต่อ 24 ชั่วโมง, $P < 0.01$) และเพิ่มอย่างต่อเนื่อง เป็น 8.6 ± 1.2 ในวันที่ 2 และ 8.3 ± 1.0 กรัมต่อ 24 ชั่วโมง ในวันที่ 3, $P < 0.01-0.001$) และพบยูเรียไนโตรเจนในปัสสาวะเพิ่มขึ้นเกือบ 2 เท่า (จาก 2.4 ± 0.6 เป็น 4.6 ± 0.4 , 4.3 ± 0.6 , และ 3.9 ± 0.5 กรัมต่อ 24 ชั่วโมง ในวันที่ 1 วันที่ 2 และ วันที่ 3 ตามลำดับ, $P < 0.05-0.01$) นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างร้อยละ 9 มีการเพิ่มขึ้นของอัตรา

การเผาผลาญขณะพักอีกด้วย²⁹ ความเชื่อมโยงของสารคัดหลั่งกลุ่มส่งเสริมการอักเสบ ที่มีมากจนไม่สามารถควบคุมได้เป็นสาเหตุให้เกิดการตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย (SIR) ตามมา นอกจากนี้ อินเทอร์เน็ตลิน-1 และอินเทอร์เน็ตลิน-6 ซึ่งหลั่งออกมาเพิ่มขึ้นในระยะไหลยังเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการหลั่งฮอร์โมนการเผาผลาญภายในร่างกายเพิ่มขึ้น ส่งผลกระทบต่อเนื่องให้เกิดการสลายโปรตีนจากร่างกายและเกิดภาวะสมดุลไนโตรเจนติดลบมากขึ้นด้วย³⁰

การศึกษาที่คล้ายกับการศึกษาครั้งนี้ คือการศึกษาของ Jivnani และคณะ⁸ ที่ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการให้อาหารผ่านทางเดินอาหารตั้งแต่เริ่มแรก (EEN) กับการสูญเสียไนโตรเจน ในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บชนิดไม่มีแผลทะลุ หรือเกิดการบาดเจ็บจากแรงกระแทก (blunt injury) ซึ่งเนื้อเยื่อของร่างกายมีการถูกทำลายในวงกว้าง ที่พบว่าการให้อาหารตั้งแต่เริ่มแรกภายในระยะ 72 ชั่วโมงหลังเกิดการบาดเจ็บ มีความสัมพันธ์กับสมดุลไนโตรเจน โดยพบว่าสมดุลไนโตรเจนมีค่าติดลบลดลงชัดเจนในวันที่ 7 หลังจากเข้ารับการรักษาดังในโรงพยาบาล นอกจากนี้ยังมีการศึกษาที่ใกล้เคียงกัน คือการศึกษาของ Kan และคณะ¹² ที่พบว่าการให้สารอาหารที่มีพลังงานเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย คือร้อยละ 10 ของพลังงานที่ควรได้รับ ทำให้สมดุลไนโตรเจนมีค่าบวก เช่นเดียวกับการศึกษาของ Japur และคณะ¹³ ที่พบว่าการให้สารอาหารในพลังงานที่เพียงพอมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับสมดุลไนโตรเจน ($r = 0.67$, $p = 0.007$) ขณะที่ Dickerson และคณะ¹⁴ พบว่าผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงกลุ่มที่ได้รับปริมาณโปรตีน 2 กรัมต่อกิโลกรัมต่อวันซึ่งเพียงพอกับความต้องการในระยะการบาดเจ็บ มีสมดุลไนโตรเจนเป็นบวก (4 กรัมต่อวัน) ถึงจำนวนร้อยละ 52 ซึ่งมากกว่าผู้ป่วยกลุ่มที่ได้รับโปรตีนเพียง

1.5-1.99 และ 1-1.49 กรัมต่อกิโลกรัมต่อวัน (ร้อยละ 38 และ 29 ตามลำดับ)

จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า ผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงที่มีอาการและอาการแสดงของภาวะการตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย หากได้รับสารอาหารผ่านทางเดินอาหารครั้งแรกล่าช้ากว่า 24 ชั่วโมง ผู้ป่วยมีโอกาสเกิดภาวะพร่องโภชนาการได้สูง กล่าวคือจะมีการสูญเสียไนโตรเจนจากร่างกาย เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของกระบวนการเผาผลาญและการสลายโปรตีนจากกล้ามเนื้อลายเพื่อเป็นแหล่งพลังงาน ส่งผลให้ร่างกายเกิดภาวะสมดุลไนโตรเจนเป็นลบในที่สุด

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง ควรได้รับการรักษาพยาบาลเพื่อส่งเสริมการฟื้นตัวดังนี้

1.1 ประเมินสมดุลไนโตรเจนในวันที่ 3 หลังการบาดเจ็บและเข้ารับการรักษาดังในโรงพยาบาล เพื่อประเมินภาวะโภชนาการของผู้ป่วย เนื่องจากสมดุลไนโตรเจน เป็นพารามิเตอร์ที่คำนวณง่าย โดยการใช้ระดับยูเรียไนโตรเจน ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการน้อย นอกจากนี้โรงพยาบาลในหน่วยวิกฤตควรใช้ค่าสมดุลไนโตรเจน กระตุ้นทีมการรักษา เพื่อดูแลผู้ป่วยในระยะที่มีการสลายของโปรตีนสูง

1.2 ประเมินกลุ่มอาการการตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกาย (SIRS) ภายใน 24 ชั่วโมงหลังการบาดเจ็บ ผู้ป่วยที่มีคะแนนกลุ่มอาการการตอบสนองการอักเสบทั่วร่างกายสูง ควรได้รับการดูแลและติดตามภาวะโภชนาการอย่างใกล้ชิด

1.3 ให้สารอาหารผ่านทางเดินอาหารเร็วที่สุดตามสภาพความพร้อมของผู้ป่วยโดยไม่เกิดอันตรายภายใน 24 ชั่วโมงหลังบาดเจ็บ โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีคะแนนกลุ่มอาการการตอบสนองการอักเสบทั่ว

ร่างกายสูง ควรได้รับการติดตามสมดุลไนโตรเจน และควรได้รับอาหารโปรตีนสูง เพื่อแก้ไขสมดุลไนโตรเจนให้ติดลบลดลง

2. พยาบาลผู้ดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บในระยะวิกฤตควรมีความรู้เกี่ยวกับการตอบสนองของร่างกายหลังการบาดเจ็บ หรือความรุนแรงของการบาดเจ็บ โดยเฉพาะค่าสมดุลไนโตรเจน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ภาวะโภชนาการที่สำคัญในผู้ป่วย เพื่อประสานงานและให้ข้อมูลกับทีมการรักษา ในการดูแลภาวะโภชนาการของผู้ป่วยกลุ่มนี้

3. ควรศึกษาเปรียบเทียบระดับความรุนแรงของการเกิด SIRS เมื่อแรกรับและ 24 ชั่วโมงหลังการบาดเจ็บ ต่อสมดุลไนโตรเจน โดยติดตามค่าสมดุลไนโตรเจน ตั้งแต่ที่ 24 ชั่วโมง, 72 ชั่วโมง, และหลังจาก 72 ชั่วโมง เพื่อนำผลที่ได้มาเป็นแนวทางในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าวให้มีความปลอดภัย ไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนที่สามารถป้องกันได้

เอกสารอ้างอิง

- Alberda C, Graf A, McCargar L. Malnutrition: etiology, consequences, and assessment of a patient at risk. *Best Pract & Res Clin Gastroenterol* 2006; 20(3): 419-39.
- Prins A. Nutritional assessment of the critically ill patient. *S Afr J Clin Nutr* 2010; 23(1): 11-18.
- Lenz A, Franklin GA, Cheadle WG. Systemic inflammation after trauma. *Injury* 2007; 38: 1336-45.
- Cheek DJ, Rodgers SC, Schulman CS. Systemic inflammatory response syndrome and multiple organ dysfunction syndrome. In Carlson KK, editors. *AACN Advanced Critical Care Nursing*. St. Louis: MO Saunders Elsevier; 2009.
- Brochner AC, Toft P. Pathophysiology of the systemic inflammatory response after major accidental trauma. *SJREM* 2009; 17(1): 1-10.
- Slone DS. Nutritional support of the critically ill and injured patient. *Crit Care Clin* 2004; 20: 135-57.
- Beretta L, Rocchetti S, Braga S. What's new in Emergencies, trauma, and shock? nitrogen balance in critical patients on enteral nutrition. *JETS* 2010; 3(2): 105-8.
- Jivnani S, Iyer S, Umakumar K, Gore MA. Impact of enteral nutrition on nitrogen balance in patients of trauma. *JETS* 2010; 3(2): 109-14.
- Kudsk KA, Sack GS. Nutrition support and electrolyte management. In Feliciano DV, Mattox KL, Moore EE, editors. *Trauma*. 6th ed. New York: McGraw-Hill; 2008. p. 1317-44.
- Norman K, Pichard C, Lochs H, Pirlich M. Prognostic impact of disease-related malnutrition. *Clin Nutr* 2008; 27: 5-15.
- Tashiro T, Yamamori H, Takagi K, Morishima Y, Nakajima N. Effect of severity of stress on whole-body protein kinetics in surgical patients receiving parenteral nutrition. *Nutr* 1996; 12: 763-5.
- Kan MN, Chang HH, Sheu WF, Cheng, CH, Lee BJ, Huang YC. Estimation of energy requirements for mechanically ventilated, critically ill patients using nutritional status. *Crit Care* 2003; 7(5): 108-15.
- Japur CC, Monteiro P, Marchini JS, Garcia RWD, Basile-Filho A. Can an adequate energy intake be able to reverse the negative nitrogen balance in mechanically ventilated critically ill patients? *J Crit Care* 2010; 25(3): 445-50.
- Dickerson RN, Pitts SL, Maish III G O, Schroepfel TJ, Magnotti LJ, Croce MA, et al. A reappraisal of nitrogen requirements for patients with critical illness and trauma. *J Trauma Acute Care Surg* 2012; 73(3): 549-57.

15. Moore FD. Bodily changes in surgical convalescence. *Ann of Surg* 1953; 137(3): 289-315.
16. Genton L, Romand JA, Pichard C. Basics in clinical nutrition: nutritional support in trauma. *e-SPEN* 2010; 5: 107-9.
17. Deutschman CS. Physiology and metabolism in closed head injury. *World J Surg* 1987; 11: 182-93.
18. Kreymann G, DeLegge MH, Luft G, Hise ME, Zaloga GP. The ratio of energy expenditure to nitrogen loss in diverse patient groups: A systematic review. *Clin Nutr* 2012; 31: 168-75.
19. Polit DF, Beck CT. Nursing research: generating and assessing evidence for nursing practice. 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/ Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
20. Lustenberger T, Turina M, Seifert B, Mica L, Keel M. The severity of injury and the extent of hemorrhagic shock predict the incidence of infectious complications in trauma patients. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2009; 35(6): 538-46.
21. Napolitano LM, Ferrer T, McCarter RJ, Scalea TM. Systemic inflammatory response syndrome score at admission independently predicts mortality and length of stay in trauma patients. *J Trauma Inj Infect Crit Care* 2000; 49(4): 647-53.
22. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan M. A revision of the trauma score. *J Trauma* 1989; 29(5): 623-8.
23. Oyetunji T, Crompton JG, Efron DT, Haut ER, Chang DC, Cornwell EE, et al. Simplifying physiologic injury severity measurement for predicting trauma outcomes. *JSR* 2010; 159(2): 627-32.
24. Andel H, Kamolz LP, Horauf K, Zimpfer M. Nutrition and anabolic agents in burned patients. *Burns* 2003; 29: 592-5.
25. Khan E, Islam MN. Intestinal barrier function: impairment and possible modulation. *IMJ* 2011; 18(3): 212-6.
26. Sigalet DL, Mackenzie SL, Hameed SM. Enteral nutrition and mucosal immunity: implications for feeding strategies in surgery and trauma. *Can J Surg* 2004; 47(2): 109-16.
27. Curtis CS, Kudsk KA. Enteral feedings in hospitalized patients: early versus delayed enteral nutrition. In Parrish CR, editors. *Pract Gastroenterol* 2009; 33(10): 22-30.
28. Campos BBNS, Machado FS. Nutrition therapy in severe head trauma patients. *Rev Bras Ter Intensiva* 2012; 24(1): 97-105.
29. Gelfand RA, Matthews DE, Bier DM, Sherwin RS. Role of counterregulatory hormones in the catabolic response to stress. *J Clin Invest* 1984; 74: 2238-48.
30. Desborough JP. The stress response to trauma and surgery. *BJA* 2000; 85(1): 109-17.

Predictive Factors for Nitrogen Balance in Patients Sustaining Severe Injuries*

*Flt. Lt. Kannika Wichainate M.N.S.***

*Orapan Thosingha D.N.S.****

*Prangtip Chayaput Ph.D. (Nursing)*****

*Jatuporn Sirikun (M.D.), Dip. Thai Board of General Surgery,
Dip. Thai Subspecialty Board of Critical Care Medicine******

Abstract: Objective: To study the predictive power of injury severity, systemic inflammatory response (SIR) and early enteral nutrition (EEN) on nitrogen balance in patients sustaining major trauma.

Design: Descriptive research.

Implementation: The subjects were 77 severe injury patients aged 15 or higher who were being treated in the surgical intensive care unit and the surgical units in a tertiary care hospital in Bangkok. Four instruments were used to gather data, namely, (i) personal information, injury and treatment record form; (ii) nutritional record form; (iii) systemic inflammatory response syndromes scoring form; and (iv) Revised Trauma Score (RTS) form. The data were analysed using the multiple regression method.

Results: It was found that systemic inflammatory response (SIR) and early enteral nutrition (EEN) were powerful predictive factors for 44 percent ($R^2 = 0.44$, $p < 0.000$) of the subjects. Of these two, early enteral nutrition (EEN) displayed the highest predictive power ($\beta = -0.51$, $p < 0.000$), followed by systemic inflammatory response (SIR) ($\beta = -0.31$, $p < 0.001$).

Recommendations: It is recommended that nurses and healthcare providers closely monitor severe injury patients' urine urea nitrogen levels, especially during the first 72 post-trauma hours. In addition, it is suggested that the patients be given early enteral feeding within the first 24 hours or as early as possible, but not after 72 post-trauma hours, in order to prevent negative nitrogen balance.

Thai Journal of Nursing Council 2013; 28(4) 81-94

Keywords: early enteral nutrition; major trauma; systemic inflammatory response

*A thesis for the degree of Master of Nursing Science, Faculty of Nursing, Mahidol University

** Master, Student of Nursing Science (Adult nursing), Faculty of Nursing, Mahidol University

***Corresponding Author, Assistant Professor, Department of Surgical Nursing, Faculty of Nursing, Mahidol University

Email: orapan.tho@mahidol.ac.th

****Assistant Professor, Department of Surgical Nursing, Faculty of Nursing, Mahidol University

*****Lecturer, Division of Surgery, Faculty of Medicine, Siriraj Hospital, Mahidol University