ประจำกองบรรณาธิการ

กัมปนาท พลางกูร พ.บ. KAMPANAD BALANKURA
กาญจนา โสภโณดร อ.บ.,M.S. KANCHANA SOPHANODORN
ดำรง เพ็ชรพลาย พ.บ.,M.S. DAMRONG BEJRABLAVA
นันทวัน พรหมผลิน พ.บ. NANTHAWAN BHROMAPALIN
ประเวศ วะสี พ.บ.,Ph.D. PRAWASE WASI
ประเสริฐ ปาจรีย์ พ.บ. PRASERT PACHAREE
รุ่งธรรม ลัดพลี พ.บ. ROONGTAM LADPLI
วิทูรย์ ฮึ้งประเพ็นธ์ พ.บ.,น.บ.,Dr.med. VITHOON EUNGPRABHANTH
สำเริญ วังศ์พ่าห์ พ.บ. SAMRAN WANGSPA
อดุลย์ วิริยเวชกุล พ.บ.,น.บ.,M.R.C.P. ADULYA VIRIYAVEJAKUL

ไบโอเทเลเมตรีย์

ไบโอเทเลเมตรีย์ คือการถ่ายทอดการทำงานของอวัยวะไปเข้าเครื่องบันทึกและเครื่องวัดซึ่งแยกอยู่ห่างออกไปในระยะไกล, เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการโดยคนไข้หรือผู้ถูกทดลองไม่ต้องรับการรบกวนจากการบันทึกนั้น ๆ และปลอดจากความรู้สึกตื่นเต้นหรือผิดปรกติอย่างอื่นเนื่องจากบรรยากาศของห้องตรวจโรคหรือห้องทดลอง. วิธีนี้ช่วยให้ได้ผลที่มีการแทรกแซงจากสิ่งรบกวนภายนอกน้อยที่สุด. การบันทึกหรือวัดอาจใช้แสง, เสียง, หรือกระแสไฟฟ้าและอาจอาศัยวิธี ฮัยโดรลิค หรือ อิเล็คโตร-แม็กเนติค. ในปัจจุบันนี้วิธีการทาง อิเล็คโตรนิค ช่วยให้มี "เครื่องสัมผัส" ที่มีความไวมากสำหรับ "จับ" หรือ "ลูบคลำ" การเปลี่ยนแปลงหรือการทำงานของอวัยวะ, และมี "เครื่องส่ง" ขนาดน้อย ๆ ที่ถ่ายทอดเหตุการณ์ไปเข้าเครื่องบันทึกแท้จริงซึ่งอาจอยู่ห่างออกไปมาก ๆ. การถ่ายทอดอาจดำเนินไปตามสายหรือโดยวิธีวิทยุก็ได้.

การถ่ายทอดโดยวิทยุใช้วิธี ฟริเคว็นซีย์ โมดูเลชัน (เอฟเอ็ม), ซึ่งแย่รการเปลี่ยนแปลงในความดันไฟฟ้า (โวลเตจ) เป็นการเปลี่ยนแปลงในความถี่ของคลื่นวิทยุ. การใช้วิทยุนี้ต้องขออนุญาตจากทางการและต้องแจ้งความยาวคลื่นของเครื่องส่งไว้ด้วย. ข้อนี้อาจทำให้การใช้งานไม่สะดวกไปบ้าง, แต่วิธีใช้วิทยุเป็นวิธีที่พิสดารที่สุดเพราะทำให้แพทย์สามารถศึกษาคนไข้หรือผู้ถูกทดลองได้อย่างละเอียดและโดยที่ผู้ถูกศึกษานั้นดำเนินความเป็นอยู่หรือทำกิจการต่าง ๆ ของตน

* เรียบเรียงจากรายงานการบรรยายร่วม ที่แผนกอายุรศาสตร์, มหาวิทยาลัย แอร์ลังเง็น, ๒๘—๓๐ พย. ๒๕๑๑.

ได้เหมือนอย่างปรกติ. ในสมัย ทรานสิสเตอร์ นี้เครื่องส่งสัญญาณซึ่งอยู่กับคนไข้นั้นอาจทำให้เล็กได้มาก ๆ และใส่ไว้ในกระเป๋าเสื้อหรือสะพายไว้กับตัวได้อย่างสบาย.

การถ่ายทอดด้วยสาย, แม้จะไม่สามารถทำให้ผู้ถูกศึกษาเป็นอิสระจากเครื่องบันทึกอย่างแท้จริงเช่นการใช้วิทยุ, แต่ก็ให้ความสะดวกสำหรับผู้ทำการศึกษา, โดยเฉพาะมีความแน่นอนดีและช่วยให้ส่งสัญญาณผ่านระยะทางไกล ๆ เป็นร้อย ๆ กิโลเมตรได้โดยอาศัยโทรศัพท์. หลักการคือใช้เครื่องเปลี่ยนสัญญาณจากอวัยวะ (เช่นคลื่นไฟฟ้าหัวใจ) ให้เป็น "คลื่นเสียง" (ออดิโอโมดูเลชั่น, เอเอ็ม) แล้วส่งเข้าเครื่องพูดโทรศัพท์ไปถึงเครื่องรับซึ่งเปลี่ยน "คลื่นเสียง" กลับเป็นคลื่นไฟฟ้าแล้วส่งเข้าเครื่องบันทึกอีกทอดหนึ่ง. ในระหว่างการร่วมบรรยายได้ทำการทดลองถ่ายทอดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ, ความดันในหลอดเลือดแดงของแขน (คาธิเตอร์) และความดันในหลอดเลือดของปอดของคนไข้ในหน่วยพยาบาลหนักของแผนกอายุรศาสตร์, มหาวิทยาลัย ไมนซ์ ผ่านสายโทรศัพท์อย่างธรรมดาไปเข้าเครื่องรับและบันทึกที่ในห้องปาฐกถาของแผนกอายุรศาสตร์, มหาวิทยาลัย แอร์ลังเง็น, ซึ่งอยู่ห่างประมาณสองร้อยห้าสิบกิโลเมตร. ภาพที่รับได้มีคุณภาพเป็นที่พอใจทุกประการ และค่าต่าง ๆ ที่อ่านได้หรือวัดได้ก็ตรงกับค่าที่อ่านในห้องคนไข้ในเวลาเดียวกัน. ต่อไปวิธีนี้คงจะมีประโยชน์มากในทางปฏิบัติ, เช่นแพทย์อาชีพอิสระหรือโรงพยาบาลที่ไม่มีผู้ชำนาญทางโรคหัวใจอาจขอคำปรึกษาจากผู้ชำนาญโดยส่งคลื่นไฟฟ้าหัวใจของคนไข้ได้โดยส่งผ่านสายโทรศัพท์อย่างธรรมดาและอาจได้รับคำแนะนำทันที, หรือแม้คนไข้โรคหัวใจบางคนอาจส่งคลื่นไฟฟ้าหัวใจของตนเองไปปรึกษาแพทย์ประจำเมื่อมีอาการผิดแปลกเกิดขึ้นและได้รับคำแนะนำในการปฏิบัติโดยไม่ต้องเดินทางไปพบแพทย์. ในโรงพยาบาลใหญ่ ๆ ที่คนไข้กระจายกันอยู่ในอาคารที่ห่างไกลกัน, หากคนไข้มีอาการทางหัวใจเกิดขึ้นอย่างปัจจุบัน, ก็อาจส่ง อี.เค.จี. ไปปรึกษาแพทย์ผู้ชำนาญที่ในสำนักงานทางโทรศัพท์ และได้รับคำสั่งทันกับเหตุการณ์, โดยไม่ต้องเสียเวลาและเสี่ยงภัยในการส่งคนไข้ไปตรวจ.

ความลำบากสำคัญประการหนึ่งในขณะนี้เกี่ยวกับเทคนิคคือการสร้าง "เครื่องแปรพลังงาน" (ทรานส์ดูเซอร์) ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนการทำงานของอวัยวะเป็นพลังไฟฟ้า. เครื่องแปรที่ดีแท้จะต้องไม่กระทบกระเทือนการทำงานของระบบสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้อง (ตัวอย่างเช่นในการวัดความดันเลือดตามวิธีของ โคร็อตคอฟว์ การบีบอากาศเข้าในถุงรัดแขนทำให้ปฏิกิริยาริเฟล็กซ เกิดขึ้น), และต้องไม่รบกวนจิตใจของคนไข้หรือผู้ถูกทดลองด้วย (ตัวอย่างเช่นการบันทึกการหายใจโดยใช้หน้ากากหรือใช้หลอดอมควบกับเครื่องหนีบจมูก). นอกจากนั้นเครื่องแปรพลังที่ใช้อยู่ในขณะนี้ยังมีการรบกวนจากการเคลื่อนที่ไปมาบนผิวหนังเวลากระเทือน, การที่มีเหงื่อเปียกชุ่ม, และการแทรกแซงจากเสียงดังเนื่องจากเหตุภายนอก.

ปัญหาเกี่ยวกับ อิเล็คโตรด ได้แก่ ผลแทรกแซงจากการเคลื่อนไหวของร่างกายหรือการเคลื่อนที่ของตัว อิเล็คโตรดเอง, จาก โปลาไรเซชั่น, จากเสียงหึ่ง, และจากการสั่นระรัวหรือการเคลื่อนไหวอย่างอื่นของกล้ามเนื้อซึ่งทำให้เกิดศักย์ไฟฟ้าขึ้น. อนึ่ง, ชั้นต่าง ๆ ของผิวหนังมีสมรรถภาพสื่อนำไฟฟ้าต่างกัน. โดยธรรดา, ชั้นบน ๆ เป็นสื่อนำได้เลวกว่าชั้นล่าง ๆ ลงไป. ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการตระเตรียมผิวหนังตรงที่จะติด อิเล็คโตรดให้ดี. การเช็ดด้วยเย็นซินล้างไขมันออกได้ดี, แต่มีผลขับน้ำออกไปจากบริเวณนั้นและเพิ่มความต้านทานกระแสไฟฟ้า. การล้างด้วยน้ำกลั่นทำให้ อิเล็คโตรลัยตละลายออกไปจากบริเวณนั้นและลดการสื่อนำ. ดังนั้นจึงต้องใช้ อิเล็คโตรด ครีมซึ่งผสมขึ้นเป็นพิเศษและไม่มีเรื่องแทรกแซงเช่นกล่าว. วิธีถูนั้นต้องถูนวดให้ครีมแทรกซึมเข้าไปในหนังด้วย, มิใช่เพียงแต่ทาเท่านั้น.

การบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจชั่วระยะนานมีประโยชน์มากสำหรับการศึกษาหน้าที่ของหัวใจ, แต่การบันทึกอย่างธรรมดาย่อมทำไม่ได้นานเพราะหมดเปลืองมากทั้งวัตถุและเวลา. ในปัจจุบันนี้มีเครื่องที่ควรจะเรียกได้ว่า "ฉาง อีเคจี", ซึ่งเป็นเครื่องบันทึกแบบย่นเวลา, คือใช้เวลาบันทึกสั้นลงเป็นเพียงเศษ ๑ ส่วน ๖๐ ของเวลาจริง (๑๒ ชั่วโมงเหลือ ๑๒ นาที), ซึ่งแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ได้. การใช้เครื่องมือนี้ประกอบกับการจดบันทึกการทำงานของคน

ใช้เป็นระยะเวลานาน ๆ ทำให้ได้ความรู้ใหม่ ๆ หลายประการ. เช่นเขาพบว่าในการทำงานวันละ ๘ ชั่วโมงนั้นใน ๘๐ ปซ. ของผู้ที่ได้ทำการตรวจมีอัตราหัวใจต่ำกว่า ๑๓๐ ต่อนาที. ส่วนมากอยู่ระหว่าง ๗๐ กับ ๑๐๐, ซึ่งต่ำไปสำหรับที่จะเป็นการ "ออกกำลัง" ที่จำเป็นสำหรับการป้องกันโรคหัวใจเสื่อมสภาพ. ในการเล่นกีฬาของเด็กนักเรียน, ๗๐ ปซ. ของเด็กมีอัตราหัวใจขึ้นสูงกว่า ๑๓๐ ต่อนาที, แต่ถ้าจะให้มีประโยชน์ในด้านป้องกันโรคหัวใจ, จะต้องออกกำลังให้ได้เช่นนั้นถึงสัปดาห์ละห้าครั้ง. ในขณะนี้โรงเรียนต่าง ๆ (ในประเทศเยอรมนี) มีชั่วโมงกีฬาเพียงสัปดาห์ละสองถึงสามครั้งเท่านั้น. ในหมู่นักกีฬาที่อยู่ระหว่างการฝึกซ้อมอย่างหนัก, โดยเฉพาะพวกกีฬาเกี่ยวกับความอดทน (เช่นนักจักรยานระยะไกล) อัตราชีพจรอาจขึ้นถึง ๑๖๐ — ๒๐๐ ต่อนาที, ซึ่งสูงกว่าที่เคยเชื่อกันมาแต่ก่อน.

ไม่เพียงแต่การออกกำลังกายเท่านั้นที่ทำให้ชีพจรเร็วขึ้น, แม้ความเคร่งเครียดทางจิตใจก็ทำได้มาก ๆ, โดยเฉพาะความเครียดเกี่ยวกับการรอคอยหรือคาดคะเนและการมองเห็นอันตราย. ในนักกระโดดร่มชูชีพนั้นอัตราชีพจรเพิ่มขึ้นอย่างมากจนกระทั่งถึงขณะที่ร่มกาง. หลังจากนั้นชีพจรช้าลง, แล้วกลับเร็วขึ้นใหม่เมื่อใกล้จะถึงพื้นดิน. โดยทำนองเดียวกันนักบินมีอัตราชีพจรสูงสุดขณะจะขึ้นและจะลง. ส่วนระหว่างบินในระยะสูงนั้นแม้จะต้องมีการขับยากเพียงไรก็ยังมีชีพจรน้อยกว่า. นักบินอวกาศของรัสเซียมีชีพจรเต้นเร็วที่สุดในเวลาสองสามนาทีก่อนที่จะยิงยานอวกาศขึ้นไป, และเวลาอยู่โดยลำพังในยานบินเดี่ยวชีพจรเร็วกว่าเวลาอยู่สามคนด้วยกันในยานขนาดใหญ่ประมาณ ๒๐ ถึง ๓๐ ครั้ง ต่อนาที.

นักกีฬาประเภทยิมนาสติคส อาจมีอัตราชีพจรถึง ๑๔๐ ต่อนาทีในขณะที่จะเริ่มเข้าแข่งขัน. ในนักวิ่งทนอัตราชีพจรขึ้นถึงระดับสูงสุด ๑๐ ถึง ๑๕ นาทีหลังจากการออกกำลังขั้นถึงระดับสูงสุด, พวกที่วิ่งระยะ ๔๐๐ ถึง ๘๐๐ เมตร เป็นพวกที่มีชีพจรเร็วที่สุด. พวกที่วิ่งระยะไกลกว่านี้ชีพจรขึ้นน้อยกว่านั้นเล็กน้อย. ในนักว่ายน้ำชีพจรขึ้นถึงระดับสูงสุดขณะที่กำลังว่ายอยู่, และการว่ายประเภทต่าง ๆ ให้ผลคล้าย ๆ กัน. ในขณะที่นักว่ายน้ำหกตัวกลับ (เมื่อถึงขอบสระ) ชีพจรช้าลงเล็ก

น้อย, เข้าใจว่าเป็น รีเฟล็กซ จากการที่กลั้นหายใจ.

ในการ ตรวจผล การ บันทึก คลื่น ไฟฟ้า หัวใจตลอด ๒๔ ชั่วโมง โดยใช้เครื่องบันทึกย่อ (ฉาง อีเคจี) ในคนปรกติและร่างกายแข็งแรง, มีการออกกำลังกี, เขาพบว่าบางครั้งปรากฏภาพการเปลี่ยนแปลงซึ่งเคย แปลกัน ว่าแสดง ถึงโรค ของหัวใจ, เช่นความผิดปรกติของคลื่น "พี" "เอส ที ซัลง" (ดีเปรสชั่น), "ที แบน", และเอ็กซตราสิย์สโตลี. ภาพเหล่านี้เกิดอยู่ชั่วขณะแล้วหายไปเอง.

โดยการใช้เครื่อง เทเลเมตริย์ ตรวจคนงานขณะกำลังทำงานอย่างปรกติและในที่อากาศ ร้อนเขาพบว่า เศษหนึ่ง ส่วนสาม ของจำนวนคนงานที่ตรวจมีอาการแสดงว่าอาจจะเกิดโรคหัวใจในเวลาต่อไป, และอีกเศษหนึ่งส่วนสี่มีอาการของโรคเรื้อรัง. การตรวจโดยวิธีนี้อาจช่วยป้องกันบุคคลในจำพวกแรกไว้ได้, โดยจัดให้ได้รับการดูแล อย่างถูกต้อง เสียตั้งแต่ ยังไม่เกิดโรคชัดเจน.

ในเวลา ต่อไปการ ใช้วิธี เทเลเมตริย์ เฝ้าตรวจ คนไข้โรค หัวใจที่ อยู่ใน ระหว่างอันตราย คงจะ ช่วยทำ ประโยชน์ ให้อย่างมากมาย, เช่นในการขนส่งคนไข้ที่อยู่ในหน่วย พยาบาล หนักไป ทำการ ตรวจ หรือรักษา ในหน่วยอื่นในโรงพยาบาลเดียวกัน, แพทย์ อาจเฝ้า ดูภาพ คลื่นไฟฟ้า หัวใจที่ส่งมาทาง เทเลเมตริย์ ได้ตลอดเวลาและจัดการแก้ไขได้ทันท่วงทีถ้าหากมีวี่แววจะเกิดอันตราย อะไรขึ้น. คนไข้ ที่ผ่าน ระยะอันตราย มาแล้ว และกำลัง เริ่มต้น การฟื้นสภาพ (รีฮาบิลิเตชั่น), เช่นหัดยืนหรือเดิน, หรือเริ่มออกกำลังกายเป็นการฝึก, แพทย์อาจเฝ้าดูการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ได้ตลอด เวลาโดย ไม่ขัด ขวาง การเคลื่อน ไหว และไม่ กระทบ กระเทือน จิตใจของคนไข้. ถ้าเห็นว่าการใช้กำลังยังไม่เพียงพอก็อาจออกคำสั่งให้เพิ่มขึ้น. ถ้าหัวใจ แสดง อาการที่ ไม่เหมาะ ก็อาจ ออกคำสั่งแก้ไขได้ทันเหตุการณ์.

เทเลเมตริย์ อาจช่วยให้ตัดสินได้แม่นยำ ขึ้นเกี่ยวกับ ความหมาย ของ อาการผิดปรกติ บาง อย่างใน การ ทำงาน ของ หัวใจ, โดยการให้คนไข้ทำงานการอย่างธรรมดาและดูว่าอาการนั้น ๆ เปลี่ยนแปลงไปอย่างไรหรือไม่. โดยทำเช่นนี้เขาพบว่าอาการซึ่งเคย ลงความเห็น ว่าเป็น อาการเกี่ยวกับหน้าที่ โดยปรกติ, เช่น เอ็กตราสิย์สโตลี,

อาจ เกิด ขึ้น ใน คนไข้ โรค หัวใจ ขณะ ออก กำลัง, และเพราะฉะนั้นอาจเป็นอาการของโรคก็ได้. ในอีกด้านหนึ่งเขาเปรียบเทียบการ หน้าที่ของหัวใจ ขณะทำงานตามปรกติ เปรียบ เทียบ ก่อน กับหลัง ทำการผ่าตัดเกี่ยวกับหัวใจ, เพื่อทราบผลของการผ่าตัดว่าดีไม่ดีเพียงใด.

คลื่นไฟฟ้าสมอง (อีอีจี) ก็อาจถ่ายทอดโดยวิธี เทเลเมตรีย์ ได้. โดยวิธีนี้เขาพบว่าในการให้ผู้ถูกทดลองตอบหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ ตามวิธีมาตรฐานนั้น, ถ้าให้ตอบ ระหว่าง หลับตา กับระหว่าง ลืมตา, คลื่นไฟฟ้า สมองที่ ได้นั้น จะมี ลักษณะแตกต่างกันไป. วิธีนี้อาจมีประโยชน์มากเกี่ยวกับการบิน. นักบินบางคนมีความโน้มเอียงที่จะเกิดอุบัติเหตุระหว่างทำการบิน, และการตรวจอย่างธรรมดา, แม้ว่าจะใช้เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองด้วย, ไม่พบข้อแตกต่างอะไรจากนักบินคนอื่น ๆ. ครั้นมาใช้วิธี เทเลเมตรีย์ ศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำการ "บินเทียม" เขาพบนักบินพวกที่เคยมีอุบัติเหตุนั้น แสดงคลื่นที่มีลักษณะ จำเพาะ และแตกต่าง จากนักบินที่ไม่เคยมีอุบัติเหตุ. ถ้าข้อพบนี้ได้รับการยืนยัน, ต่อไปก็อาจใช้วิธีที่ใช้นี้ตรวจสอบนักบินเสียก่อน, และถ้าคนใดมีคลื่นไฟฟ้าสมองแบบที่ได้พบ, ก็อาจให้งดทำการบินเสีย, เป็นการช่วยลดอุบัติเหตุได้.

การหายใจ ก็อาจทำ การถ่าย ทอดโดยวิธี เทเลเมตรีย์ ได้, แต่อุปกรณ์ยังไม่เป็นที่พอใจ, โดยเฉพาะหน้ากากหายใจซึ่งจำเป็นต้องใช้อยู่. มีผู้เสนออุปกรณ์แบบอื่นที่อาจใช้ได้, แต่ยังไม่ได้รับการทดลองใช้ที่เพียงพอ.

การ บันทึก ความดัน เลือด ของ คนไข้ ความดันเลือดสูงตลอดเวลานาน ๆ, เช่น ทั้งวันหรือหลาย ๆ วัน, ขณะที่คนไข้ทำการงานของตนไปตามปรกติ, มีประโยชน์มากในการ ช่วยให้แพทย์ ทราบ สภาพของโรคและตัดสินผลของการรักษาที่ให้ไว้ว่าดีไม่ดีเพียงใด. โดยทำนองนี้การรักษาโรคความ ดันเลือดสูง อาจจะมีความสำเร็จมากกว่าในปัจจุบัน. การใช้วิธีนี้ศึกษาคนปรกติ โดยเฉพาะการสอด แคนนูลา เข้าในหลอดเลือด, ทำให้ได้ความรู้ว่าแม้ในคนปรกติ ความดัน เลือดก็มีการ แกว่งไกวมากในระหว่างวันหนึ่ง ๆ, ซึ่งขึ้นอยู่กับการงาน, อารมณ์และสภาพของสิ่งแวดล้อม, ซึ่งมีอิทธิพลมากกว่าที่เคยเข้าใจกันอยู่. โดยเฉพาะการวัดความดันเลือด

โดยวิธีที่ใช้กันทั่วไป, ให้ผลที่แตกต่างจากความเป็นจริงมาก, เนื่องด้วยความตื่นเต้นของคนไข้, ซึ่งยากจะตัดเสียได้, เว้นแต่จะใช้วิธี เทเลเมตรีย์ เท่านั้น. การถ่าย ทอดความ ดันใน หลอดเลือดแดง ของปอดอาจช่วยให้สภาพของคนไข้ที่มีเลือดคั่งในระบบ ไหลเวียนของ ปอดได้ โดยละเอียดและแม่นยำมากกว่าการใช้วิธีอื่น.

โดย ให้คน ไข้กลืน "เครื่องส่งแบบไฮเดลเบอร์ก" เข้าไปในกระเพาะอาหาร, ซึ่งมี "เครื่องสัมผัส" สำหรับ ไอออน ซัยโตรเจน, แล้วใส่ โปแตสเสียม ไซคาร์-บอเนต ลงไปในกระเพาะอาหาร, อาจทำการ "ไตเตรต" กรดเกลือในกระเพาะอาหารโดยวิธี เทเลเมตรีย์ ได้, ซึ่งจะช่วย ให้ทราบ อิทธิพล ของสิ่งแวด ล้อมต่อการหลั่งกรดได้ดีขึ้น. มีตัวอย่างเช่นเขาพบว่าการหลั่งเหงื่อมาก ๆ ทำให้ปริมาณน้ำย่อยน้อยลง, แต่ความเข้มของกรดสูงขึ้น; คนที่ขึ้นเครื่องบินเป็นครั้งแรกและมีความตื่นเต้น, มีกรดในกระเพาะมากขึ้น, ส่วน นักกีฬา ที่ออก กำลังหนัก เป็น เวลานาน ๆ ติดต่อกันนั้น, บางคนมีกรดมากขึ้น, บางคนน้อยลง. วิธี "ไตเตรต" โดยเทเลเมตรีย์ นี้จะช่วยให้แพทย์ตัดสินได้อย่างแม่นยำว่าในการใช้ "ยาลดกรด" รักษาโรคแผลเปื่อยนั้น, ยาอย่างไหนให้ผลดีที่สุดสำหรับคนไข้แต่ละคน.

ประธาน ของที่ ประชุม สรุปผล ว่ายังมีความ จำเป็นที่ จะต้อง ผลิต เครื่อง มือ ที่มีขนาดเล็กลง, แต่มีความไวมากขึ้น, และสามารถ "สัมผัส" การเปลี่ยนแปลงได้มากอย่างขึ้น, เพื่อจะได้สามารถศึกษาการงานของอวัยวะต่าง ๆ ได้พร้อม ๆ กันในเวลาเดียวกัน, ซึ่งจะช่วยให้มีความรู้ถึงอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อร่างกาย, และเข้าใจความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างอวัยวะต่าง ๆ ได้ถูกต้องยิ่งขึ้น. แม้ว่าในปัจจุบันนี้จะมีผู้แสดงความเห็นว่าการแพทย์ได้กลายเป็น "งานเท็คนิค" ซึ่งต้องอาศัยอุปกรณ์ต่าง ๆ เสียเป็นส่วนมากแล้ว, แต่การใช้วิธี เทเลเมตรีย์ นี้จะเป็นการที่คุ้มค่าอย่างยิ่ง เพราะจะให้ความรู้เกี่ยวกับร่างกายที่ใกล้ความเป็นจริงที่สุด, และดีมากกว่าวิธีอื่น ๆ ที่ใช้อยู่ในขณะนี้.

อวย เกตุสิงห์