Helo

คำแนะนำ

ความเครียด

ตรวจวัดความเครียดด้วย อุปกรณ์สวมใส่ Helo

เวอร์ชัน 1.0 - 1.2023
ลิขสิทธิ์ © Helo Health™ | สงวนลิขสิทธิ์

บทคัดย่อ 3

ผลกระทบของความเครียดต่อสุขภาพ 4

พื้นฐานของความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ 4 - 5

ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจและความเครียด 5

การวัดความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจด้วยเทคโนโลยีที่สามารถวัดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณหลอดเลือดฝอยที่อยู่ใต้ผิวหนัง 6

การวัดความเครียดด้วยอุปกรณ์สวมใส่ Helo 7

บทสรุป 7

ข้อสงวนสิทธิ์ทางกฎหมาย 7

ข้อกำหนดที่เป็นประโยชน์ 7

อ้างอิง 8 - 9

เวอร์ชัน 1.0 - 1.2023
ลิขสิทธิ์ © Helo Health™ | สงวนลิขสิทธิ์

บทคัดย่อ

ความเครียดเป็นกลไกการป้องกันของร่างกาย ในการตอบสนองต่อภัยคุกคามและสิ่งกระตุ้นจากสังคมและสิ่งแวดล้อม การตอบสนองต่อความเครียดส่วนใหญ่ถูกควบคุมโดยระบบประสาทอัตโนมัติและทำงานโดยไม่รู้ตัว เนื่องจากความเครียดเรื้อรังได้รับการยอมรับว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อโรคทางจิตและภาวะเจ็บป่วยต่าง ๆ รวมถึงโรคหัวใจและหลอดเลือด ความพยายามในการตรวจจับ แก้ไข และลดความเครียดสามารถนำไปสู่ผลลัพธ์ด้านสุขภาพที่ดีขึ้น ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งเป็นการวัดความแตกต่างของเวลาระหว่างการเต้นของหัวใจแต่ละครั้ง สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดความเครียดได้ จากงานวิจัยแสดงให้เห็นว่าความแปรปรวนต่ำสัมพันธ์กับความเครียดสูง โฟโตเพลทิสโมกราฟี ซึ่งเป็นวิธีการทางแสงในการวัดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเลือดในเนื้อเยื่อ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพและแม่นยำในการวัดความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ (HRV) และด้วยเหตุนี้สามารถตรวจจับช่วงเวลาที่เกิดความเครียดได้

ด้วยฟังก์ชัน PPG เกรดทางการแพทย์ อุปกรณ์สวมใส่ Helo มอบวิธีการที่มีประโยชน์อย่างมากในการวัดความเครียด เพื่อช่วยให้ผู้ใช้ปกป้องสุขภาพของตนเอง

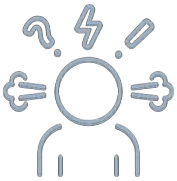
ลิขสิทธิ์ © Helo Health™ | สงวนลิขสิทธิ์

ผลกระทบของความเครียดต่อสุขภาพ

ความเครียดสามารถนิยามได้ว่าเป็นการตอบสนองทางสรีรวิทยา ชีวภาพ และจิตวิทยาของสิ่งมีชีวิตต่อปัจจัยก่อความเครียดจากสิ่งแวดล้อม ในมนุษย์ การตอบสนองเหล่านี้ส่วนใหญ่ถูกกระตุ้นโดยระบบประสาทอัตโนมัติ (ANS) และถูกออกแบบมาเพื่อปกป้องบุคคลจากอันตราย

ระบบประสาทอัตโนมัติ (ANS) “เป็นระบบควบคุมที่ทำงานโดยส่วนใหญ่โดยไม่รู้ตัวและควบคุมการทำงานของร่างกาย” รวมถึงอัตราการเต้นของหัวใจด้วย [1]

ในขณะที่ความเครียดตามที่นิยามไว้มีประโยชน์ในการทำงาน แต่ความเครียดเรื้อรังสามารถส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ซึ่งเรียกว่า "ภาระอัลโลสเตติก" (allostatic load) หรือ "ภาระสะสมจากความเครียดเรื้อรังและเหตุการณ์ในชีวิต" Guidi ได้แสดงให้เห็นว่า "ภาระอัลโลสเตติกและภาระเกินพิกัดมีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์ด้านสุขภาพที่แย่ลง"[2]



โดยเฉพาะอย่างยิ่ง “ความเครียดทางจิตจากสังคมเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญสำหรับการเจ็บป่วยและการเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับสภาวะสุขภาพหลายประการ และมีผลกระทบเชิงลบอย่างมากต่อสุขภาพของประชาชน"[3] งานวิจัยได้แสดงให้เห็นว่าการได้รับปัจจัยก่อความเครียดบ่อยครั้งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด, ความผิดปกติของการนอนหลับ, โรคหลอดเลือดสมอง, โรคอ้วน, ภาวะซึมเศร้า, โรคเบาหวาน, โรคอัลไซเมอร์ และการติดยาเสพติด[4]

เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพของมนุษย์ การเตรียมความพร้อมให้ผู้คนสามารถระบุและจัดการกับความเครียดได้ตั้งแต่เนิ่นๆ จะช่วยให้พวกเขารับมือกับความท้าทายได้ดียิ่งขึ้นและหลีกเลี่ยงผลลัพธ์ทางสุขภาพที่ไม่พึงประสงค์ นี่ไม่ได้หมายความว่าต้องกำจัดความเครียด แต่เป็นการให้กลไกและความรู้แก่ผู้คนเพื่อจัดการกับความท้าทายต่างๆ ในการศึกษาของพวกเขา Can ได้กล่าวไว้ว่า “ความเครียดต้องถูกค้นพบในระยะแรกๆ เพื่อป้องกันความเสียหายเพิ่มเติมและป้องกันไม่ให้กลายเป็นเรื้อรัง”[5]

เวอร์ชัน 1.0 - 1.2023
ลิขสิทธิ์ © Helo Health™ | สงวนลิขสิทธิ์

พื้นฐานของความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ

อัตราการเต้นของหัวใจหมายถึงจำนวนครั้งที่หัวใจเต้นในหนึ่งนาที ในขณะที่ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ (HRV) เป็นการวัดความแตกต่างของเวลาระหว่างการเต้นของหัวใจแต่ละครั้ง "ความผันผวนในค่า HRV สะท้อนถึงการทำงานของระบบประสาทและหัวใจของร่างกาย เนื่องจากเกิดขึ้นผ่านการเชื่อมต่อระหว่างหัวใจกับสมองและพลวัตของระบบประสาทอัตโนมัติ (ANS)"[6]

ไม่เหมือนกับความดันโลหิตและการวัดอื่นๆ ซึ่งอาจฟังดูขัดกับความรู้สึก แต่ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ (HRV) ที่สูงถือเป็นสิ่งที่พึงประสงค์ “พบว่าความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ (HRV) ที่สูงมีความสัมพันธ์กับการลดลงของอัตราการเจ็บป่วยและการเสียชีวิต และช่วยปรับปรุงสุขภาพจิตและคุณภาพชีวิต”[7]

Rob Verkerk, PhD, ผู้อำนวยการบริหารและวิทยาศาสตร์ของ Alliance for Natural Health อธิบายไว้ดังนี้:

> "อาจดูแปลกที่ความแปรปรวนเป็นสิ่งที่ดี แต่หัวใจไม่ได้ทำงานเหมือนเครื่องนับจังหวะ ความแปรปรวนเป็นส่วนหนึ่งของความตึงเครียดตามธรรมชาติที่มีอยู่ในหลาย ๆ ด้านของชีววิทยา ซึ่งก่อให้เกิดทั้งความสมดุลและการตอบสนอง”
>
> "การตอบสนองต่อความเครียดของเราช่วยให้เราปรับตัวและตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและมักจะมีความเสี่ยง" [8]

เมื่อคนที่มีสุขภาพดีอยู่ในสภาวะผ่อนคลาย เช่น เมื่อระบบประสาทพาราซิมพาเทติกทำงานเป็นหลัก เช่น ในระหว่างการนอนหลับ HRV จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น “ในทางกลับกัน HRV จะลดลงตามธรรมชาติในช่วงที่เกิดความเครียด เมื่อกิจกรรมของระบบประสาทซิมพาเทติกเพิ่มขึ้น ช่วยให้ร่างกายตอบสนองต่อความต้องการได้ ดังนั้น HRV มักจะสูงขึ้นเมื่อหัวใจเต้นช้าลง และต่ำลงเมื่อหัวใจเริ่มเต้นเร็วขึ้น เช่น ในช่วงที่เกิดความเครียดหรือออกกำลังกาย”[9]

เวอร์ชัน 1.0 - 1.2023
ลิขสิทธิ์ © Helo Health™ | สงวนลิขสิทธิ์

HRV และ ความเครียด

HRV เป็นตัวบ่งชี้ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพโดยรวมและโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับความเครียด Aimie-Salleh ได้กล่าวว่า “ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ (HRV) เป็นการวัดทางสรีรวิทยาที่สามารถช่วยในการตรวจสอบและวินิจฉัยโรคเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคซึมเศร้า และความเครียดทางจิตใจ”[10]

Kim ได้พบว่า "หลักฐานทางประสาทชีววิทยาในปัจจุบันชี้ให้เห็นว่า HRV ได้รับผลกระทบจากความเครียดและสนับสนุนการใช้ HRV สำหรับการประเมินสุขภาพจิตและความเครียดอย่างเป็นรูปธรรม"
นอกเหนือจากนั้น “HRV ต่ำมีความสัมพันธ์กับการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ (ANS) ที่บกพร่องและการรักษาสมดุลในร่างกายลดลง ซึ่งทำให้ความสามารถของร่างกายในการรับมือกับปัจจัยก่อความเครียดภายในและภายนอกลดลง” [11]

พื่อเน้นย้ำความเชื่อมโยงระหว่าง HRV และความเครียด Brosschot และคณะได้สรุปว่า “ความกังวลเป็นเวลานานมีความสัมพันธ์กับอัตราการเต้นของหัวใจ (HR) ที่สูงและ HRV ที่ต่ำ ไม่เพียงแค่ระหว่างการตื่น แต่ยังรวมถึงช่วงเวลานอนหลับตอนกลางคืนด้วย””[12]

การตรวจวัด HRV ด้วย เทคโนโลยีที่สามารถวัดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณหลอดเลือดฝอยที่อยู่ใต้ผิวหนังโดยใช้ลำแสง

เนื่องจาก HRV เป็นตัวบ่งชี้ที่เหมาะสมสำหรับความเครียด การวัดและการตีความ HRV จึงช่วยให้ผู้คนมีความเข้าใจในสภาวะทางจิตใจและร่างกายของตนเอง HRV สามารถวัดได้ง่ายผ่านโฟโตเพลทิสโมกราฟี (PPG) ซึ่งใช้ "ความยาวคลื่นของแสงหลายชนิดเพื่อส่องผิวหนังและโฟโตไดโอดเพื่อวัดแสงที่สะท้อนกลับมา โดยอนุมานการเปลี่ยนแปลงปริมาณเลือดจากการวัดการเปลี่ยนแปลงการดูดซับแสง”[13]

PPG เป็นเทคนิคที่เป็นที่รู้จักและยอมรับอย่างกว้างขวางในการจับข้อมูลสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับปริมาณเลือดและสามารถทำได้ด้วยความแม่นยำที่เชื่อถือได้ ในการศึกษาของพวกเขา Natarajan ได้สรุปว่า “การเปรียบเทียบช่วงเวลา RR (เช่น ช่วงเวลาระหว่างการเต้นของหัวใจติดต่อกัน) จากอุปกรณ์ PPG ที่ข้อมือและอุปกรณ์ ECG แสดงให้เห็นว่าข้อมูล PPG จากอุปกรณ์ที่ข้อมือมีความแม่นยำเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ HRV และสามารถแยกแยะระหว่างจังหวะไซนัสและกรณีภาวะหัวใจสั่นพริ้วได้”[14]

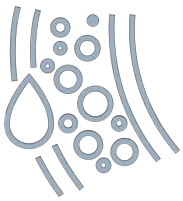
เวอร์ชัน 1.0 - 1.2023
ลิขสิทธิ์ © Helo Health™ | สงวนลิขสิทธิ์

Aimie-Salleh **สนับสนุนข้อสังเกตนี้ว่า:**

> “การศึกษาหลายชิ้นแสดงให้เห็นว่าพารามิเตอร์ทางหัวใจและหลอดเลือดที่รวบรวมผ่านระบบ *PPG* มีความสัมพันธ์สูงและสามารถเปรียบเทียบได้กับการวัดที่ได้จากระบบ *ECG* มาตรฐาน สิ่งนี้พิสูจน์ว่าแม้ว่า *PPG* จะไม่สามารถแสดงคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่แน่นอนหรือการเต้นของหัวใจที่ผิดปกติได้ แต่ก็สามารถเป็นทางเลือกที่ดีกว่าสำหรับอุปกรณ์ตรวจสอบหัวใจแบบพกพา. [15]”

PPG ยังมีข้อดีในเรื่องความสะดวกสบาย เนื่องจากอุปกรณ์สวมใส่สามารถสร้างขึ้นพร้อมกับฮาร์ดแวร์ที่จำเป็นได้ ในหัวข้อนี้ Giorgi สรุปว่า “เซ็นเซอร์แบบสวมใส่สามารถเป็นตัวแทนที่เหมาะสมสำหรับเทคโนโลยีในห้องปฏิบัติการเพื่อการประเมินประสิทธิภาพของมนุษย์ในสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติแบบเรียลไทม์” และว่า “ความสามารถในการตรวจจับความเครียดในวิธีที่ไม่รบกวนผู้สวมใส่เป็นหนึ่งในแง่มุมที่มีศักยภาพมากที่สุดของอุปกรณ์สวมใส่”[16]

ในการศึกษาของพวกเขา Can ได้พัฒนา "ระบบตรวจจับความเครียดหลายระดับ" โดยใช้เครื่องสวมใส่ที่ติดตั้ง PPG และอัลกอริธึมเฉพาะ ซึ่งท้ายที่สุดได้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจ”[17]



ระบบของพวกเขาถูกออกแบบมาเพื่อ “วัดการทำงานของหัวใจโดยการวัดการไหลเวียนของเลือดในขณะที่หัวใจทำการสูบฉีด สัญญาณการทำงานของหัวใจประกอบด้วยยอดและหุบต่างๆ"[18]

เวอร์ชัน 1.0 - 1.2023
ลิขสิทธิ์ © Helo Health™ | สงวนลิขสิทธิ์

การวัดความเครียดด้วยอุปกรณ์สวมใส่ Helo

Helo เห็นด้วยอย่างยิ่งกับ Giorgi ที่กล่าวว่า “อุปกรณ์สวมใส่สำหรับผู้บริโภคเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการตรวจสอบสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี”[19] Helo ได้รวมการตรวจสอบความเครียดไว้ในอุปกรณ์สวมใส่ของตนโดยใช้ฟังก์ชัน PPG อุปกรณ์สวมใส่เหล่านี้มาพร้อมกับฟังก์ชัน PPG สำหรับวัดพารามิเตอร์ต่างๆ รวมถึง HRV

ด้วยการวิเคราะห์การวัด HRV ผ่านอัลกอริทึมเฉพาะของ Helo อุปกรณ์สวมใส่ Helo สามารถตรวจจับระดับความเครียดที่เพิ่มขึ้นและแจ้งเตือนผู้ใช้อุปกรณ์ได้ ผู้ใช้สามารถนำแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดในการดูแลสุขภาพจิตและการรับมือกับความเครียดไปใช้ ความรู้นี้ยังสามารถกระตุ้นให้ผู้ใช้ขอคำแนะนำและความช่วยเหลือจากแพทย์ได้หากจำเป็น

เวอร์ชัน 1.0 - 1.2023
ลิขสิทธิ์ © Helo Health™ | สงวนลิขสิทธิ์

บทสรุป

ความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและHRV และความสามารถในการวัดและรายงาน HRV ด้วยโฟโตเพลทิสโมกราฟี ช่วยให้สามารถวัดและตรวจจับความเครียดได้อย่างแม่นยำ ในผู้ใช้อุปกรณ์สวมใส่ Helo ข้อมูลเชิงลึกที่มีค่านี้เกี่ยวกับสุขภาพส่วนบุคคลช่วยให้ผู้ใช้อุปกรณ์สามารถดำเนินการเพื่อปกป้องสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีของตนเองได้

ข้อสงวนสิทธิ์ทางกฎหมาย

นอกจากที่ระบุไว้ อุปกรณ์สวมใส่ Helo และ บริการที่เกี่ยวข้องไม่ใช่อุปกรณ์ทางการแพทย์และไม่ได้ทำมาเพื่อวินิจฉัย รักษา หรือ ป้องกันโรค ในส่วนของความถูกต้อง Helo ได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการเพื่อติดตามข้อมูลสุขภาพให้แม่นยำมากที่สุดเท่าที่สามารถทำได้ ความถูกต้องของผลิตภัณฑ์และบริการของ Helo ไม่ได้ตั้งใจทำมาเพื่อให้เทียบเท่ากับอุปกรณ์ทางการแพทย์หรืออุปกรณ์วัดด้วยวิทยาศาสตร์ ปรึกษาแพทย์ของคุณก่อนใช้งาน หากคุณมีอาการที่เคยเกิดขึ้นในอดีตที่อาจได้รับผลกระทบจากการใช้ผลิตภัณฑ์หรือบริการของ Helo

ข้อกำหนดที่เป็นประโยชน์

Hความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate Variability, HRV): **การเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาระหว่างการเต้นของหัวใจแต่ละครั้ง วัดเป็นมิลลิวินาที ความแปรปรวนสูง เช่น อัตราการเต้นของหัวใจต่ำเมื่อเพิ่งตื่นและสูงขึ้นเมื่อออกกำลังกาย ถือเป็นสัญลักษณ์ของสุขภาพที่ดี**

ระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic Nervous System, ANS): **ระบบควบคุมที่ทำงานโดยส่วนใหญ่โดยไม่รู้ตัวและควบคุมการทำงานของร่างกาย รวมถึงอัตราการเต้นของหัวใจ**

การใช้แสงเพื่อวัดการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อหรือเลือดในร่างกาย (Photoplethysmography, PPG): **วิธีการทางแสงในการวัดการเปลี่ยนแปลงปริมาณเลือดในเนื้อเยื่อ เช่น นิ้วมือหรือใบหู โดยการส่องแสงที่ผิวหนังและวัดการดูดซับแสง**

อ้างอิง

(1) Wikipedia article, “Autonomic nervous system,” https://en.wikipedia.org/wiki/Autonomic_nervous_system. Accessed 12-23-21.

(2) Guidi J, Lucente M, Sonino N, Fava GA. Allostatic Load and Its Impact on Health: A Systematic Review. Psychother Psychosom. 2021;90(1):11-27. doi: 10.1159/000510696. Epub 2020 Aug 14. PMID: 32799204.

(3) Pakhomov SVS, Thuras PD, Finzel R, Eppel J, Kotlyar M. Using consumer-wearable technology for remote assessment of physiological response to stress in the naturalistic environment. PLoS One. 2020 Mar 25;15(3):e0229942. doi: 10.1371/journal.pone.0229942. PMID: 32210441; PMCID: PMC7094857.

(4) Ibid.

(5) Can YS, Chalabianloo N, Ekiz D, Ersoy C. Continuous Stress Detection Using Wearable Sensors in Real Life: Algorithmic Programming Contest Case Study. *Sensors*. 2019; 19(8):1849.https://doi.org/10.3390/s19081849.

(6) Aimie-Salleh, Noor & Ghani, Nurul & Hasanudin, Nurhafiezah & Shafie, Siti. (2019). Heart Rate Variability Recording System Using Photoplethysmography Sensor. 10.5772/intechopen.89901.

(7) firstbeat.com article, “What Is Heart Rate Variability (HRV) & Why Does It Matter?” https://www.firstbeat.com/en/blog/what-is-heart-rate-variability-hrv/. Accessed 12-22-21.

(8) Alliance for Natural Health International article, “HRV – the best proxy measure of your stress?” https://www.anhinternational.org/2018/11/08/hrv-the-best-proxy-measure-of-your-stress/. Accessed 12-22-21.

(9) Firstbeat.com article, “What Is Heart Rate Variability (HRV) & Why Does It Matter?” https://www.firstbeat.com/en/blog/what-is-heart-rate-variability-hrv/. Accessed 12-22-21.

ลิขสิทธิ์ © Helo Health™ | สงวนลิขสิทธิ์

(10) Aimie-Salleh, Noor & Ghani, Nurul & Hasanudin, Nurhafiezah & Shafie, Siti. (2019). Heart Rate Variability Recording System Using Photoplethysmography Sensor. 10.5772/intechopen.89901.

(11) Kim HG, Cheon EJ, Bai DS, Lee YH, Koo BH. Stress and Heart Rate Variability: A Meta-Analysis and Review of the Literature. Psychiatry Investig. 2018 Mar;15(3):235-245. doi: 10.30773/pi.2017.08.17. Epub 2018 Feb 28. PMID: 29486547; PMCID: PMC5900369.

(12) Brosschot J, Van Dijk E, Thayer J. Daily worry is related to low heart rate variability during waking and the subsequent nocturnal sleep period. International Journal of Psychophysiology, 2007. 63-1: 39-47. https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2006.07.016.

(13) Natarajan A, Pantelopoulos A, Emir-Farinas H, Natarajan P. Heart rate variability with photoplethysmography in 8 million individuals: a cross-sectional study. Lancet Digit Health. 2020 Dec;2(12):e650-e657. doi: 10.1016/S2589-7500(20)30246-6. Epub 2020 Nov 23. PMID: 33328029.

(14) Ibid.

(15) Aimie-Salleh, Noor & Ghani, Nurul & Hasanudin, Nurhafiezah & Shafie, Siti. (2019). Heart Rate Variability Recording System Using Photoplethysmography Sensor. 10.5772/intechopen.89901.

(16) Giorgi A, Ronca V, Vozzi A, Sciaraffa N, di Florio A, Tamborra L, Simonetti I, Aricò P, Di Flumeri G, Rossi D, Borghini G. Wearable Technologies for Mental Workload, Stress, and Emotional State Assessment during Working-Like Tasks: A Comparison with Laboratory Technologies. Sensors (Basel). 2021 Mar 26;21(7):2332. doi: 10.3390/s21072332. PMID: 33810613; PMCID: PMC8036989.

(17) Can YS, Chalabianloo N, Ekiz D, Ersoy C. Continuous Stress Detection Using Wearable Sensors in Real Life: Algorithmic Programming Contest Case Study. ***Sensors***. 2019; 19(8):1849. https://doi.org/10.3390/s19081849.

(18) Ibid.

(19) Giorgi A, Ronca V, Vozzi A, Sciaraffa N, di Florio A, Tamborra L, Simonetti I, Aricò P, Di Flumeri G, Rossi D, Borghini G. Wearable Technologies for Mental Workload, Stress, and Emotional State Assessment during Working-Like Tasks: A Comparison with Laboratory Technologies. Sensors (Basel). 2021 Mar 26;21(7):2332. doi: 10.3390/s21072332. PMID: 33810613; PMCID: PMC8036989.

เวอร์ชัน 1.0 - 1.2023
ลิขสิทธิ์ © Helo Health™ | สงวนลิขสิทธิ์

คำแนะนำ

วัดความเครียด้วยอุปกรณ์สวมใส่ HELO

พบสิ่งอื่นๆเพิ่มเติมไป
พร้อมกับ Helo!
www.helohealth.com

เวอร์ชัน 1.0 - 1.2023
ลิขสิทธิ์ © Helo Health™ | สงวนลิขสิทธิ์