

## سنجش مبتنی بر حسگر پوشیدنی با قرار گرفتن در معرض محیط زیست و اثرات بهداشتی مرتبط

### چکیده

پیشرفت‌های اخیر در فناوری حسگر، توسعه و استفاده از حسگرهای شخصی سازی شده را در پایش عوامل محیطی و اثرات بهداشتی مرتبط تسهیل نموده است. هیچ مطالعه‌ای پیشرفت تحقیقاتی را در بررسی پاسخ‌های بهداشتی مبتنی بر جمعیت به قرار گرفتن در معرض محیطی از طریق حسگرها/ابزارهای قابل حمل بررسی نموده است. هدف این مطالعه مروری بر مطالعاتی است که از حسگرهای قابل حمل برای اندازه‌گیری عوامل محیطی و پاسخ‌های بهداشتی در حین بررسی اثرات محیطی بر سلامت استفاده می‌نمایند. با بررسی مطالعات قبلی با استفاده از دو پایگاه داده اصلی انگلیسی (PubMed و Web of Science)، 24 مطالعه واجد شرایط از 16751 مطالعات ثبت شده وارد تجزیه و تحلیل شدند. این 24 مطالعه شامل 5 مورد در مورد عوامل فیزیکی، 19 مورد در مورد عوامل شیمیایی و هیچ مطالعه در مورد عوامل بیولوژیکی نبود. نتایج نشان می‌دهد که ذرات بیشترین عامل محیطی در بین تمامی عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی بوده و پس از آن کل ترکیبات آلی فرار<sup>1</sup> (TVOC) و مونوکسید کربن<sup>2</sup> (CO) قرار دارند. ضربان قلب و تغییرپذیری ضربان قلب مهمترین شاخص‌های سلامتی در بین تمام پیامدهای قلبی ریوی و پس از آن عملکرد تنفسی بودند. این مطالعات عمدتاً دارای حجم نمونه کمتر از 100 شرکت‌کننده و دوره مطالعه کمتر از یک هفته به دلیل چالش‌های موجود در دسترسی به سنسورهای پوشیدنی کم‌هزینه، کوچک و سبک بودند. این بررسی مطالعات آینده سلامت محیط‌زیست مبتنی بر حسگر را در مورد طراحی پروژه و انتخاب حسگر راهنمایی می‌نماید.

**کلمات کلیدی:** حسگر، پوشیدنی، قابل حمل، نظارت بر محیط زیست، اثر سلامتی، مطالعه موضوع انسانی

### نتیجه‌گیری:

این مقاله تعداد فزاینده مطالعات موردی را با استفاده از حسگرها/ابزارهای قابل حمل برای اندازه‌گیری عوامل محیطی و اثرات بهداشتی مرتبط در مطالعات موضوع انسانی بررسی می‌نماید. با بررسی کامل مطالعات، 24 مطالعه واجد شرایط وارد و ترکیب شدند. نتایج نشان می‌دهد که ذرات بیشترین عامل محیطی در بین تمامی عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی بوده و پس از آن TVOC و CO قرار دارند. این مطالعات عمدتاً دارای حجم نمونه کمتر از 100 شرکت‌کننده و دوره مطالعه کمتر از یک هفته به دلیل چالش‌های موجود در دسترسی به

<sup>1</sup> Total volatile organic compound

<sup>2</sup> Carbon monoxide

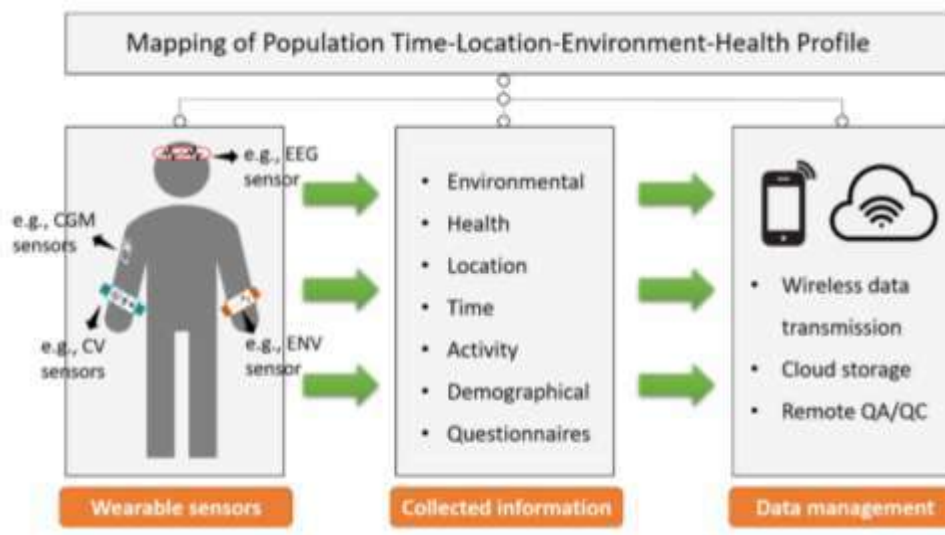
حسگرهای پوشیدنی کم‌هزینه، کوچک و سبک بودند. مطالعات آتی ممکن است از جنبه‌های زیر بهره‌مند شوند:

(1) ساخت تجهیزات پوشیدنی کم‌هزینه، کوچک و سبک که می‌توانند چندین فاکتور محیطی یا شاخص‌های سلامت را با استفاده از حسگرهای مختلف شناسایی نمایند. (2) توسعه روش‌های ارزیابی کیفی<sup>۱</sup> (QA) و کنترل کیفی<sup>۲</sup> (QC) ویژه مطالعات موضوع انسانی که از حسگرهای عظیم استفاده می‌نمایند. و (3) تجاری‌سازی و استفاده از حسگرهای پوشیدنی که در پنج سال گذشته در چنین مطالعاتی با موضوع انسانی توسعه یافته‌اند. با پیشرفت در توسعه حسگرها، سنسورهای پوشیدنی کم‌هزینه، با دقت بالا و با دوام بیشتر می‌توانند برای مطالعات بهداشت محیطی در مقیاس بزرگ استفاده شوند. این بررسی مطالعات آینده سلامت محیط‌زیست مبتنی بر حسگر را در مورد طراحی پروژه و انتخاب حسگر راهنمایی می‌نماید.

## Reference:

Lin X, Luo J, Liao M, Su Y, Lv M, Li Q, Xiao S, Xiang J. Wearable Sensor-Based Monitoring of Environmental Exposures and the Associated Health Effects: A Review. *Biosensors*. 2022 Dec 6;12(12):1131.

DOI: 10.3390/bios12121131



<sup>1</sup> Quality assessment

<sup>2</sup> Quality control