



نشریه علمی دانشجویی مهندسی پزشکی

حیات هوشمند

شماره ۲: تن پوش نجات، فناوری حیات (۱)

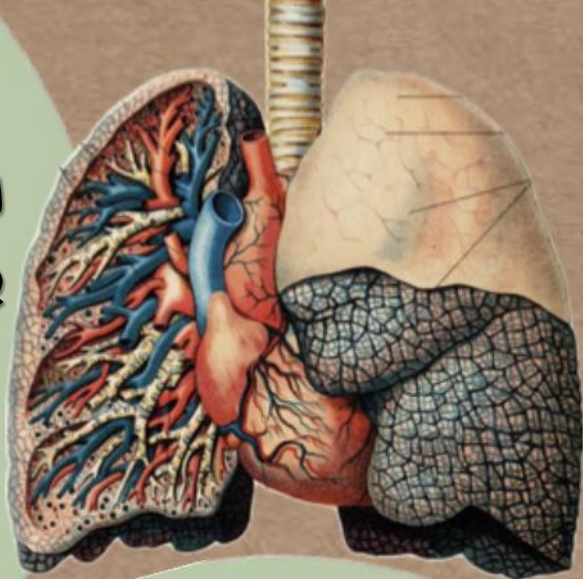


تپشی کوچک،
جرقه کشف دنیایی پنهان

صاحب امتیاز:

انجمن علمی دانشجویی مهندسی
پزشکی دانشگاه صنعتی شاهرود

سر دبیر: یاسمن محمدپور
مدیر مسئول: پریا داداشی
ناظر: آرش کرامتی



گروه گردآوری:

صدف کیا
زهرا طاهری
امیرحسین همتی
یاسمن محمدپور

گروه طراحی:

مهدیه شبیهی
سارا امیری
عسل پارسافر

مشاور علمی:

دکتر زینب محمدپوری

گروه ویراستاری:

عسل پارسافر
پریا داداشی





فهرست



سخن سردبیر "۴"

در مرزهای دانش "۵"

معرفی برخی از معروفترین ابزارهای پوشیدنی "۶"

دستبندهای سلامتی و ساعت‌های هوشمند "۶"

حلقه‌های هوشمند "۸"

ماسک‌های هوشمند "۱۰"

پوشیدنی پایش مداوم گلوکز (CGM) "۱۱"

نتیجه گیری و سخن آخر "۱۱"





سخن سردبیر

حرکتی به سوی آینده‌ای هوشمند در سلامت

در عصر حاضر، مرز میان فناوری و سلامت با شتابی بی‌سابقه در حال کمرنگ شدن است. آنچه روزی تنها در صفحات داستان‌های علمی تخیلی به تصویر کشیده می‌شد، امروز در قالب فناوری‌های پوشیدنی به واقعیت بدل شده است؛ ابزارهایی کوچک، هوشمند و همواره همراه که نه تنها نقش نظاره‌گر را ایفا می‌کنند، بلکه به تصمیم‌سازان موثر در حفظ و ارتقاء سلامت بدل گشته‌اند.

در این شماره از مجله، شما را به سفری در مرزهای نوین مهندسی پزشکی دعوت می‌کنیم؛ سفری به دنیای ساعت‌های هوشمند با قابلیت پایش ECG، دستبندهایی که احساسات را سنجیده و اضطراب را آرام می‌کنند، حلقه‌هایی که از سطح استرس تا کیفیت خواب را رصد می‌کنند، ماسک‌هایی که از طریق تنفس، نشانه‌های زیستی بدن را رمزگشایی می‌کنند و سنسورهایی که گلوکز خون را بدون درد و خون‌گیری، به‌طور مستمر پایش می‌کنند.

امیدوارم مطالب این شماره، مخاطبان متخصص، پژوهشگران، دانشجویان و علاقه‌مندان حوزه مهندسی پزشکی را با جدیدترین نوآوری‌های این حوزه آشنا کرده و الهام‌بخش تلاش‌های علمی آینده باشد.

با احترام

یاسمن محمدپور، سردبیر



در مرزهای دانش:

انقلاب فناوری‌های پوشیدنی در پزشکی و سلامت فردی

در دهه اخیر، فناوری‌های پوشیدنی با سرعت چشمگیری وارد دنیای پزشکی شده‌اند و تحولی اساسی در پایش سلامت و ارتقاء کیفیت زندگی بیماران ایجاد کرده‌اند. به‌علاوه، توسعه الگوریتم‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین برای تحلیل داده‌های حاصل از این دستگاه‌ها، فرصت‌های تازه‌ای را برای تشخیص زودهنگام، مداخله به‌موقع و درمان بیماران فراهم کرده است.

کاربردهای فناوری‌های پوشیدنی در پزشکی

- تشخیص زودهنگام بیماری‌ها (مانند آلزایمر، صرع، دیابت)
- توانبخشی هوشمند و هدفمند (پس از سکته مغزی یا جراحی‌ها)
- پایش مادران باردار و نوزادان
- پایش ورزشکاران و جلوگیری از آسیب دیدگی
- پایش مستمر بیماران مزمن (دیابت، قلب، آسم)
- مراقبت از سالمندان (تشخیص سقوط، بی‌حرکی یا بی‌نظمی علائم حیاتی)
- سلامت روان (پایش استرس، کیفیت خواب و خلق‌وخو)
- بهینه‌سازی دارو رسانی
- ایجاد ابرانسان



❖ معرفی برخی از معروفترین ابزارهای پوشیدنی

۱. دستبندهای سلامتی و ساعت‌های هوشمند

دستبندها و ساعت‌های هوشمند نمونه‌هایی از فناوری پوشیدنی هستند که برای پایش سلامت جسم و روان و فعالیت‌های ورزشی طراحی شدند و اطلاعاتی مانند فشارخون، ضربان قلب، دمای بدن، مقاومت پوست، تعداد گام‌ها و میزان کالری سوزانده شده را ارائه می‌دهند و در برخی موارد کیفیت خواب را نیز بررسی می‌کنند. در دستبندها، این اطلاعات به طور مداوم به برنامه اختصاصی خود بر روی **تلفن همراه** ارسال می‌شود. ساعت‌های هوشمند همچنین امکاناتی مانند مدیریت تماس‌ها و پیام‌ها و نصب اپلیکیشن‌های مختلف را نیز دارند و به عنوان یک گجت چندمنظوره عمل می‌کند.

در این فناوری‌ها برای ثبت ضربان قلب از سنسور **ppg** و تابش نور سبز رنگ به رگ‌های خونی، و برای اندازه‌گیری سطح اکسیژن خون از تابش نورقرمز و مادون‌قرمز و بررسی میزان جذب نور توسط هموگلوبین خون استفاده می‌شود. همچنین از سنسورهای حرارتی که تغییرات دمای پوست را ثبت می‌کنند، به همراه شتاب‌سنج‌ها وژیروسکوپ‌ها برای پایش فعالیت‌های فیزیکی و تحلیل حرکات بدن و شدت فعالیت‌ها استفاده می‌شود. همچنین در برخی مدل‌ها قابلیت ثبت سیگنال **ECG** برای پایش ضربان قلب و بررسی مشکلات قلبی نیز وجود دارد.

در ادامه چند نمونه از دستبندها و ساعت‌های هوشمند را بررسی می‌کنیم:

□ ساعت هوشمند Apple watch h series 9/Ultra

- ثبت ECG در سطح پزشکی با تاییدیه سازمان غذا و دارو آمریکا
- امکان تشخیص فیبریلاسیون دهلیزی و ثبت تاریخچه آن
- ثبت سطح اکسیژن خون با دقت بالا
- سنسورهای پوستی برای پایش سیکل قاعدگی و سلامت کلی
- تشخیص سقوط و تصادفات شدید همراه با اعلان‌ها و تماس‌های اضطراری
- بررسی کیفیت خواب در هر مرحله





ساعت Samsung Galaxy watch Pro

- قابلیت ثبت ECG
- اندازه گیری فشارخون
- پایش SPO2
- بررسی عملکرد خواب و استرس
- آنالیز ریتم قلب و هشدار آریتمی
- اندازه گیری BMI، درصد چربی، عضلات و آب در بدن

ساعت Withings scanwatch

- ثبت EEG دقیق
- پایش SPO2
- پایش مداوم ناهنجاری های قلب
- تشخیص آپنه خواب

دستبندها در خدمت تنظیم احساسات و بهبود عملکرد سیستم عصبی

آیا تصور کرده اید که بتوان تنها با بستن یک دستبند ساده، سطح اضطراب را کاهش داد، کیفیت خواب را ارتقاء بخشید یا تمرکز ذهنی را تقویت کرد؟ در مرز میان علوم اعصاب، روان شناسی و فناوری، دو نمونه برجسته از این نوآوری ها معرفی شده اند؛ دو ابزار پوشیدنی هوشمند که نمایانگر آغاز نسل جدیدی از نورو تکنولوژی کاربردی هستند و می کوشند تا ارتباط موثری میان بدن، مغز و احساسات انسان برقرار نماید.

پایش لحظه به لحظه احساسات با دستبند Feel

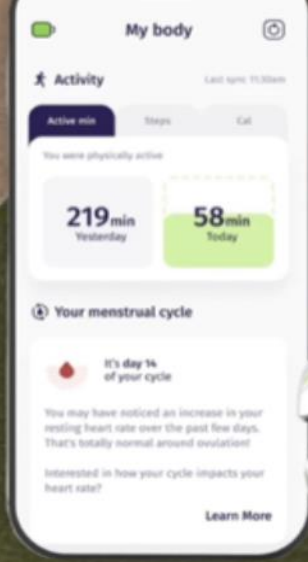
این دستبند با استفاده از حسگرهایی برای ثبت ضربان قلب، رسانایی الکتریکی پوست، دمای بدن و حرکات فیزیکی، نشانه های فیزیولوژیکی مرتبط با وضعیت روانی را با کمک الگوریتم های هوش مصنوعی تحلیل می کند. نتایج این پایش در قالب اپلیکیشن Feel نمایش داده شده و احساساتی مانند اضطراب، تنش و افسردگی را تشخیص داده و در ادامه، بازخوردها و تمرین هایی مبتنی بر روان شناسی رفتاری به فرد ارائه می دهد. این ابزار نه تنها یک گجت پایشی، بلکه بخشی از یک راهکار درمانی نوین محسوب می شود.

تنظیم سیستم عصبی با دستبند ورزشی Apollo Neuro

این دستبند با ورزش های ریتمیک و قابل تنظیم به صورت غیرتهاجمی، از طریق پوست، تاثیر مثبتی بر تنظیم سیستم عصبی خودمختار دارد، بطوری که با تحریک گیرنده های لمسی پوست، مسیرهای عصبی محیطی را فعال می کند که منجر به بهبود تعادل سیستم عصبی خودمختار و کاهش واکنش های استرسی می شود.

این فناوری از طریق اپلیکیشن موبایل کنترل می شود و کاربر می تواند حالت های مختلفی مانند آرامش، تمرکز، انرژی، بازیابی و خواب را انتخاب کند. مطالعات بالینی نشان داده اند که Apollo Neuro می تواند به بهبود شاخص های فیزیولوژیکی مرتبط با استرس، اضطراب و کیفیت خواب کمک کند.





۲. حلقه‌های هوشمند

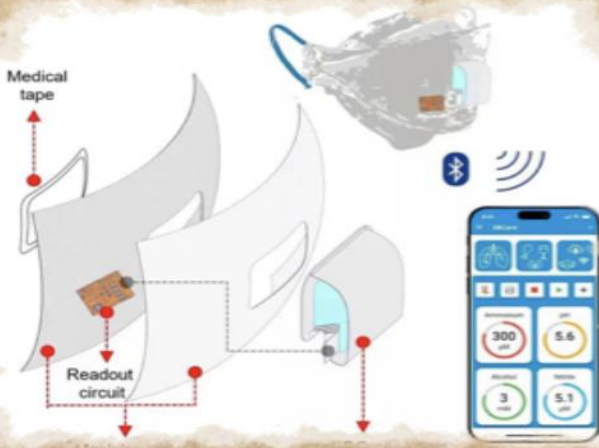
این دستگاه‌ها نوارهای الکترونیکی‌ای هستند، که دور انگشتان قرار می‌گیرند. ظاهراً مشابه انگشترهای معمولی به نظر می‌رسند، اما به سنسورهایی مجهز شده‌اند که قابلیت اتصال بلوتوث و فناوری ارتباطات میدان نزدیک را دارند. به‌طوری‌که

توسط سنسورهای مختلف داده‌های بدنی را خوانده و اطلاعات مهمی درباره سلامتی و فعالیت‌های روزمره ثبت می‌کنند.

در این حلقه‌ها حسگرهای PPG با تاباندن نور LED به پوست و تحلیل بازتاب آن، تغییرات حجم خون و ضربان قلب را اندازه‌گیری می‌کند. شتابسنج فعالیت بدنی مانند تعداد قدم‌ها، مسافت طی‌شده و کالری مصرفی را ثبت می‌کند، در حالی که ژيروسکوپ با تحلیل دقیق جهت‌گیری و حرکت بدن، اطلاعات تکمیلی از وضعیت فیزیکی فرد ارائه می‌دهد. حسگر الکترودرمال با اندازه‌گیری میزان تعریق انگشتان، سطح استرس و حالات هیجانی را ارزیابی می‌کند. سنسور SpO2 سطح اشباع اکسیژن خون را بررسی می‌کند و ترمیستور تغییرات دمای بدن را پایش می‌کند. این ترکیب از حسگرها امکان پایش جامع وضعیت جسمی و روانی فرد را فراهم می‌سازد. همچنین در نمونه‌های جدیدتر این حلقه‌ها، امکان کنترل هوشمند خانه، به‌عنوان کلیدهایی برای باز و بسته کردن درها، تنظیم دمای محیط و خاموش کردن چراغ‌ها فراهم شده و با اتصال به حساب‌های بانکی، پرداخت بدون تماس با نزدیک کردن این حلقه‌ها به دستگاه و یا لمس پشت گوشی با حلقه‌ها، برای پرداخت در خرید آنلاین را فراهم می‌کنند.



۳. ماسک‌های هوشمند



ماسک‌های هوشمند نسل جدیدی از تجهیزات پوشیدنی هستند که با تحلیل ترکیبات شیمیایی بازدم انسان، امکان پایش سلامت را به صورت لحظه‌ای و غیرتهاجمی فراهم می‌کنند.

یکی از نمونه‌های پیشرفته در این حوزه، ماسک EBCare نام دارد که ماسک هوشمندی است که با استفاده از فناوری‌های خنک‌سازی پیشرفته، بخار بازدم را به مایع تبدیل کرده و آن را برای تحلیل به حسگرهای داخلی هدایت می‌کند. این ماسک توانایی پایش زیستی ترکیبات در بازدم مانند نیتريت، آمونیوم، الکل و pH را دارد و از فناوری خنک‌سازی غیرفعال شامل خنک‌سازی تبخیری با هیدروژل و خنک‌سازی تابشی برای تبدیل بخار بازدم به مایع را استفاده می‌کند.

همچنین برای هدایت مایع‌ها به سنسورها به صورت میکروسکوپی از جذب آب توسط گیاهان الهام گرفته شده و در نهایت دارای اتصال بی‌سیم برای انتقال داده به اپلیکشن موبایل برای نمایش نتایج می‌باشد.



۴. پوشیدنی پایش مداوم گلوکز (CGM)

دستگاه‌هایی هستند که سطح گلوکز یا قند خون را به‌طور پیوسته اندازه‌گیری می‌کنند. این سنسورها برای بیماران مبتلا به دیابت طراحی شده‌اند تا بدون نیاز به نمونه‌گیری مکرر از خون، با اندازه‌گیری گلوکز در مایع میان‌بافتی در هر ۵-۱۵ دقیقه، تغییرات قند خون را در قالب نمودار با قابلیت هشدار در هنگام افت و افزایش شدید قند خون ارائه دهند.

اجزای اصلی این دستگاه عبارتند از:

- **سنسور:** یک سوزن بسیار نازک که به‌طور سطحی در زیر پوست (معمولاً در ناحیه شکم یا بازو) قرار می‌گیرد و گلوکز موجود در مایع میان‌بافتی را اندازه‌گیری می‌کند. این سنسورها هر ۷-۱۴ روز نیازمند تعویض هستند.
- **فرستنده:** به سنسور متصل می‌شود و داده‌های گلوکز را به صورت بی‌سیم به یک گیرنده مانند موبایل یا دستگاه اختصاصی ارسال می‌کند.
- **گیرنده:** داده‌های دریافتی را نمایش می‌دهد که در برخی سیستم‌ها از اپلیکیشن‌های موبایلی برای نمایش استفاده می‌کنند.

از جمله نمونه‌های برجسته در این حوزه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

Dexcom G7

با دقت بسیار بالا، طراحی بسیار نازک و قابلیت اتصال مستقیم به اپلیکیشن‌های موبایل، این سنسور در کمتر از ۳۰ دقیقه فعال می‌شود و برای استفاده روزمره مناسب است.

FreeStyle Libre 3

طراحی بدون نیاز به کالیبراسیون، اتصال مداوم به گوشی هوشمند و ارسال هشدارهای فوری هنگام بالا یا پایین رفتن قند خون، از ویژگی‌های برجسته این مدل هستند.





۵. پوشیدنی دکمه ای (BioButton)

یک دستگاه بسیار کوچک و سبک است که به راحتی روی پوست نصب می شود و می تواند پارامترهای حیاتی مانند دمای بدن، ضربان قلب و سطح اکسیژن خون را به صورت مداوم پایش کند.

این دستگاه که اندازه ای کوچکتر از یک سکه دارد، به وسیله اتصال بی سیم داده ها را به تلفن هوشمند یا سیستم های نظارتی ارسال می کند و به این ترتیب امکان پایش سلامت از راه دور را فراهم می آورد. کاربردهای BioButton بسیار گسترده است، از مراقبت از بیماران مبتلا به بیماری های مزمن مانند کووید-۱۹ گرفته تا نظارت دقیق بر سالمندان یا افراد آسیب پذیر.

این پوشیدنی به دلیل سهولت استفاده و دقت بالا، توجه زیادی را در حوزه پزشکی از راه دور به خود جلب کرده است.

نتیجه گیری و سخن آخر

فناوری های پوشیدنی پزشکی، نه تنها ابزارهایی برای پایش سلامت، بلکه پل هایی میان علم، نوآوری و زندگی روزمره هستند. آن ها مراقبت های پزشکی را از محیط های سنتی درمانی به دل خانه ها و حتی فعالیت های روزانه منتقل کرده اند.

همان طور که در این شماره مشاهده کردید، این فناوری ها با سرعتی چشمگیر در حال پیشرفت اند و آینده ای روشن برای تشخیص زودهنگام، درمان شخصی سازی شده و افزایش کیفیت زندگی رقم می زنند.

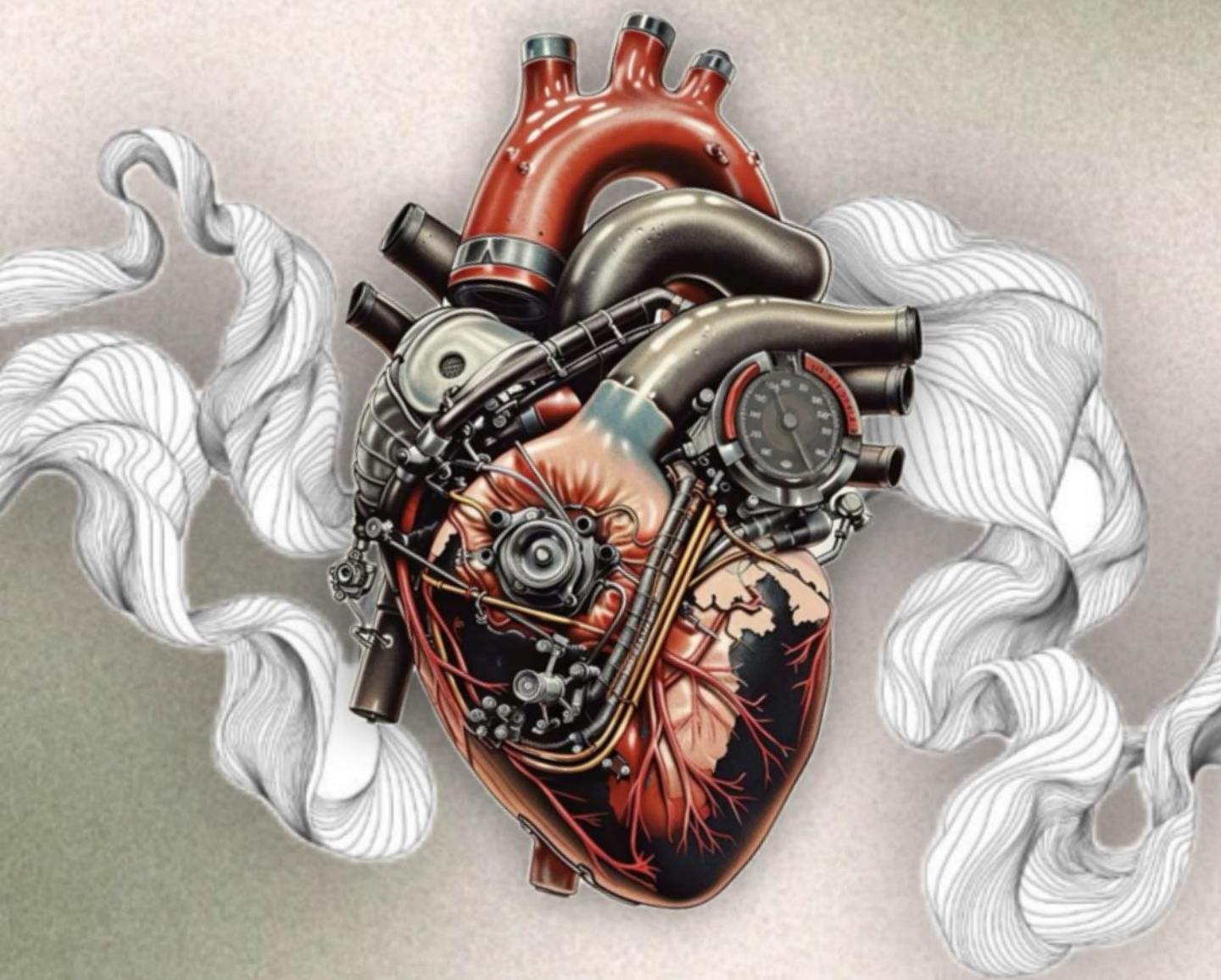
در شماره های آینده، با معرفی نسل های جدیدتر و خلاقانه تری از فناوری های پوشیدنی، به بررسی کاربردهای پیشرفته تر، طراحی های نوآورانه و تاثیرات اجتماعی و اخلاقی این ابزارها خواهیم پرداخت.

همراه ما باشید با نگاهی نو به پزشکی فردا.





دانشگاه صنعتی شاهرود
معاونت فرهنگی و اجتماعی
مدیریت انجمن‌های علمی دانشجویی



t.me/BME_SUT



splus.ir/BMEsut



eitaa.com/anjoman_sut

