

Submit Date: 26 October 2025
Revise Date: 23 February 2026
Accept Date: 04 March 2026
Initial Publish: 03 August 2026
Final Publish: 22 December 2026

The Encyclopedia of Comparative Jurisprudence and Law

Neurolegal Rights and Limitations of Criminal Oversight: Challenges of Mental Privacy in Neuralink Data

Ali Barati¹, Karim Salehi^{2*}, Mahmood Habibi Tabar³

1. Department of Law, EM.C., Islamic Azad University, Dubai, United Arab Emirates

2. Department of Law, Shk.C., Islamic Azad University, Shahrekord, Iran

3. Department of Law, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

* Corresponding Author's Email: ksalehi@iau.ir

ABSTRACT

The emergence of advanced brain-computer interface technologies, particularly implantable devices such as Neuralink, has redefined the boundaries of privacy and individual freedom. These technologies are capable of recording, storing, and interpreting vast amounts of neural data that directly encompass an individual's thoughts, intentions, and memories, thereby establishing a new domain known as mental/cognitive privacy. This paper examines emerging legal challenges concerning the use of these sensitive data within the framework of criminal oversight, arguing that traditional data protection laws are ineffective in addressing the deeply revealing nature of Neuralink neural data. The aim of this research is to elucidate legal gaps and propose an alternative legal framework based on neurolegal rights. Employing an analytical-descriptive methodology, it analyzes the conflict between public interests in crime prevention and the right to mental integrity and protection from compelled self-incrimination, while examining privacy violation scenarios resulting from unregulated access to these data by criminal authorities. The research findings indicate that safeguarding mental privacy necessitates recognizing neurolegal rights as fundamental rights.

Keywords: *Neurolegal rights, mental privacy, neural data, Neuralink, criminal oversight, cognitive liberty, mental integrity.*

How to cite: Barati, A., Salehi, K., & Habibi Tabar, M. (2026). Neurolegal Rights and Limitations of Criminal Oversight: Challenges of Mental Privacy in Neuralink Data. *The Encyclopedia of Comparative Jurisprudence and Law*, 4(5), 1-27.



تاریخ ارسال: ۴ آبان ۱۴۰۴

تاریخ بازنگری: ۴ اسفند ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۳ اسفند ۱۴۰۴

تاریخ چاپ اولیه: ۱۲ مرداد ۱۴۰۵

تاریخ چاپ نهایی: ۱ دی ۱۴۰۵

دانشنامه فقه و حقوق تطبیقی

حقوق عصبی و محدودیت‌های نظارت کیفری: چالش‌های حریم خصوصی ذهنی در داده‌های نورالینگ

علی براتی^۱، کریم صالحی^{۲*}، محمود حبیبی تبار^۳

۱. گروه حقوق، واحد امارات، دانشگاه آزاد اسلامی، دبئی، امارات متحده عربی

۲. گروه حقوق، واحد شهر کرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران

۳. گروه حقوق، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

* پست الکترونیک نویسنده مسئول: ksalehi@iau.ir

چکیده

پیدایش فناوری‌های پیشرفته رابط مغز و کامپیوتر، به‌ویژه دستگاه‌های کاشتنی مانند نورالینگ، مرزهای حریم خصوصی و آزادی فردی را به طور بی‌سابقه‌ای جابه‌جا کرده است. این فناوری‌ها قادر به ثبت، ذخیره‌سازی و تفسیر حجم عظیمی از داده‌های عصبی هستند که مستقیماً شامل افکار، نیت‌ها و خاطرات فرد می‌شوند و قلمرو جدیدی به نام حریم خصوصی ذهنی/شناختی را ایجاد می‌کنند. مقاله حاضر به بررسی چالش‌های حقوقی نوظهور در خصوص استفاده از این داده‌های حساس در چارچوب نظارت کیفری می‌پردازد و استدلال می‌کند که قوانین سنتی حفاظت از داده‌ها در مواجهه با ماهیت عمیق و افشاگرانه داده‌های عصبی نورالینگ ناکارآمد هستند. هدف این پژوهش تبیین خلأهای قانونی و ارائه یک چارچوب حقوقی بدیل مبتنی بر حقوق عصبی است. که با روش تحلیلی-توصیفی، به تحلیل تزاخم میان منافع عمومی در مبارزه با جرم و حق بر تمامیت ذهنی و مصونیت از خود-انتساب اجباری می‌پردازد و سناریوهای نقض حریم خصوصی در صورت دسترسی غیرمقید مراجع کیفری به این داده‌ها را بررسی می‌کند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که حفاظت از حریم خصوصی ذهنی نیازمند شناسایی حقوق عصبی به عنوان حقوق بنیادین است. **کلیدواژگان:** حقوق عصبی، حریم خصوصی ذهنی، داده‌های مغزی، نورالینگ، نظارت کیفری، آزادی شناختی، تمامیت ذهنی.

نحوه استناددهی: براتی، علی، صالحی، کریم، و حبیبی تبار، محمود. (۱۴۰۵). حقوق عصبی و محدودیت‌های نظارت کیفری: چالش‌های حریم خصوصی ذهنی در داده‌های نورالینگ. *دانشنامه فقه و حقوق تطبیقی*، ۴(۵)، ۱-۲۷.



مدرک قاطع کیفری مورد استفاده قرار گیرد. هدف اصلی این پژوهش، بررسی چالش‌های حقوقی ناشی از کاربرد داده‌های عصبی نورالینک در حوزه نظارت کیفری و ارائه یک چارچوب پیشنهادی برای محدودیت‌های قانونی این نظارت بر پایه مفهوم حقوق عصبی است. حال سوالی که مطرح است، ماهیت حقوقی داده‌های عصبی نورالینک چیست و چه تفاوتی با داده‌های شخصی سنتی دارد؟ چگونه می‌توان میان ضرورت‌های نظارت کیفری و حفاظت از حریم خصوصی ذهنی در داده‌های نورالینک تعادل برقرار کرد؟

به نظر می‌رسد داده‌های عصبی دارای ماهیت حقوقی منحصر به فردی هستند و حفاظت از آن‌ها فراتر از چارچوب‌های قانونی فعلی است. بدون تعیین حقوق عصبی به عنوان حقوق بنیادین، خطر نقض گسترده حریم خصوصی ذهنی توسط نظارت کیفری در آینده نزدیک وجود خواهد داشت.

مبانی نظری و مفهوم‌شناسی

مبانی نظری و مفهوم‌شناسی حقوق عصبی بر ضرورت تعریف و تضمین حقوق بنیادین انسان در مواجهه با پیشرفت‌های سریع فناوری‌های علوم اعصاب و رابط‌های مغز و ماشین استوار است. بر همین اساس در ادامه برای بررسی عمیق‌تر به این مباحث می‌پردازیم.

مفهوم‌شناسی حقوق عصبی

حقوق عصبی به مجموعه‌ای نوظهور از حقوق قانونی، اخلاقی و اجتماعی اطلاق می‌شود که برای حفاظت از مغز و فعالیت‌های شناختی انسان در برابر سوءاستفاده یا تغییرات ناخواسته ناشی از فناوری‌های عصبی پیشرفته تدوین شده‌اند (Yu & Yuste, 2020; Yuste & Giraud, 2024). این حقوق در پاسخ به توانایی فزاینده دستگاه‌هایی مانند رابط‌های مغز و کامپیوتر و واسط‌های عصبی (نظیر نورالینک) برای خواندن، نوشتن و دستکاری مستقیم فعالیت‌های عصبی، و در نتیجه، افکار،

دنیای امروز شاهد یک انقلاب بی‌سابقه در عرصه علوم اعصاب و مهندسی است که با توسعه فناوری‌های رابط مغز و کامپیوتر به مرحله جدیدی گام نهاده است. در میان این پیشرفت‌ها، ظهور دستگاه‌های کاشتنی پیشرفته‌ای چون نورالینک که توسط شرکت ایلان ماسک توسعه داده شده، توجه بسیاری را به خود جلب کرده است. این دستگاه‌ها وعده درمان بیماری‌های عصبی، افزایش توانمندی‌های شناختی، و در نهایت، همگرایی انسان و هوش مصنوعی را می‌دهند. با این حال، قابلیت بی‌نظیر این فناوری‌ها در ثبت، تحلیل، و رمزگشایی داده‌های عصبی در مقیاس وسیع و با جزئیات خیره‌کننده، یک پیامد حقوقی و اخلاقی بسیار جدی را مطرح می‌کند. دسترسی مستقیم به عمیق‌ترین و خصوصی‌ترین قلمرو وجود انسان، یعنی ذهن.

داده‌های عصبی ثبت شده توسط نورالینک، برخلاف داده‌های شخصی سنتی یا حتی بیومتریک، شامل اطلاعاتی هستند که نیت‌ها، باورها، احساسات، خاطرات، و حتی افکار رمزگذاری شده فرد را منعکس می‌کنند. این سطح از نفوذ تکنولوژیک، مفهوم حریم خصوصی ذهنی را به عنوان یک حق بنیادین جدید مطرح می‌سازد. این امر به ویژه زمانی اهمیت مضاعف پیدا می‌کند که پای نهادهای حکومتی و سیستم عدالت کیفری به میان می‌آید.

در حال حاضر، چارچوب‌های قانونی موجود برای حفاظت از حریم خصوصی و داده‌های شخصی در برابر این حجم و عمق از اطلاعات ناشی از فناوری‌های عصبی، کاملاً ناکافی و نیازمند بازنگری هستند. تهدید اصلی اینجاست که در صورت فقدان مقررات سختگیرانه، داده‌های نورالینک می‌توانند به ابزاری قدرتمند برای نظارت کیفری تبدیل شوند که به طور بالقوه می‌تواند منجر به نقض اصول بنیادینی چون حق بر سکوت، مصونیت از خود-انتساب اجباری، و آزادی شناختی شود. تصور کنید که یک قصد مجرمانه پیش از اجرا، یا خاطره یک رویداد، بتواند به عنوان

عاطفی فرد. در زمینه نظارت کیفری، این حق مانع اصلی دسترسی دولت‌ها به افکار و نیت‌های افراد است (Lavazza, 2018).

۲- حق بر تمامیت ذهنی

حق بر تمامیت ذهنی، تضمین می‌کند که فرد از هرگونه آسیب یا تغییر ناخواسته به مغز و فعالیت‌های شناختی‌اش توسط فناوری‌های عصبی یا سوءاستفاده از آن‌ها محافظت می‌شود. این حق، تمديد و گسترش حق سنتی بر تمامیت جسمانی به قلمرو عصبی-شناختی است. تمامیت ذهنی همچنین شامل محافظت در برابر حملات سایبری-عصبی است که هدف آن‌ها دستکاری مستقیم عملکرد مغز است (Ienca, 2021).

۳- حق بر آزادی شناختی

آزادی شناختی را می‌توان حق فرد بر خودمختاری ذهنی و کنترل بر ذهن خود تعریف کرد. این شامل دو جنبه است: حق بر استفاده از فناوری‌های عصبی برای تقویت توانمندی‌های ذهنی (در صورت تمایل) و مهم‌تر از آن، حق بر عدم استفاده و مصون ماندن از هرگونه دستکاری ذهنی توسط عوامل خارجی، دولتی یا سازمانی. این حق با اصل اراده آزاد و اختیار فردی ارتباط مستقیم دارد و در حوزه کیفری، بر حق متهم بر سکوت و عدم اجبار به تغییر وضعیت ذهنی تأکید می‌کند (Hildt, 2019).

۴- حق بر استمرار روان‌شناختی

این حق از هویت فرد و "خود" در برابر تغییرات یا اختلالات ناخواسته که ممکن است در اثر دستکاری یا مداخلات عصبی ایجاد شوند، محافظت می‌کند. فناوری‌های عصبی پیشرفته ممکن است به طور ناخواسته یا خواسته، حافظه، باورها یا احساسات بنیادین فرد را تغییر دهند. استمرار روان‌شناختی تضمین می‌کند که فرد بتواند هویت و تمامیت شخصیتی خود را در طول زمان حفظ کند (Kellmeyer, 2020; Kellmeyer & Cochrane, 2021).

۵. حق بر محافظت در برابر تعصب و تبعیض الگوریتمی

احساسات و خاطرات فرد، شکل گرفته‌اند (Yuste et al., 2017). فناوری‌های عصبی این مرز را از بین برده و داده‌هایی تولید می‌کنند که شامل حساس‌ترین اطلاعات یک فرد هستند. حقوق سنتی (مانند قوانین حریم خصوصی داده‌ها) برای رسیدگی به این حجم و عمق از اطلاعات که مستقیماً از فعالیت‌های نورونی استخراج می‌شوند، طراحی نشده‌اند (Ienca & Andorno, 2017). مفهوم حقوق عصبی عمدتاً بر اساس کار دکتر رافائل یوسته و همکارانش در پروژه‌ی طرح حقوق عصبی شکل گرفته است (Yuste et al., 2017). این گروه پنج حق بنیادین را پیشنهاد کرده‌اند. که مهم‌ترین آنها حق بر حریم خصوصی ذهنی حیاتی است؛ این حق بر لزوم حفاظت در برابر دسترسی غیرمجاز و استفاده از داده‌های عصبی تأکید دارد، چرا که این داده‌ها ماهیتی عمیق‌تر از داده‌های شخصی معمولی دارند (Ienca, 2021; Ienca & Andorno, 2017). علاوه بر این، حقوق دیگری چون حق بر تمامیت ذهنی، حق بر آزادی شناختی، و حق بر محافظت در برابر سوگیری الگوریتمی نیز جزء این مجموعه هستند (Martinez et al., 2024). حقوق عصبی در درجه اول بر اساس کار پیشگام رافائل یوسته و همکارانش تدوین شده است. این پنج حق پیشنهادی، چارچوبی برای رسیدگی به چالش‌های اخلاقی و حقوقی ناشی از فناوری‌های عصبی پیشرفته فراهم می‌کنند (Yu & Yuste, 2020; Yuste & Giraud, 2024; Yuste et al., 2017).

۱- حق بر حریم خصوصی ذهنی

این حق بنیادین، حفاظت در برابر جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، استفاده، یا انتشار داده‌های عصبی (نورودیتا) را بدون رضایت صریح و آگاهانه فرد تضمین می‌کند. اهمیت این حق ناشی از آن است که داده‌های مغزی، حاوی اطلاعات بسیار حساس‌تر از داده‌های سنتی هستند؛ شامل نیت‌ها، افکار ناگفته، و حالت‌های

مراجع کیفری، می‌تواند مصادیق متعددی داشته باشد که هر کدام چالش‌های عمیق حقوقی و اخلاقی را در خصوص حریم خصوصی ذهنی مطرح می‌کنند. این مصادیق، تهدیدی مستقیم برای حقوق عصبی فرد محسوب می‌شوند.

۱. تشخیص قصد مجرمانه

این مورد، اصلی‌ترین و خطرناک‌ترین نوع بهره‌برداری کیفری از داده‌های نورالینک در تقابل با حقوق عصبی است. خواندن و رمزگشایی الگوهای عصبی که نشان‌دهنده قصد یا طرح‌ریزی یک عمل مجرمانه در ذهن فرد هستند، قبل از آنکه فرد اقدام فیزیکی برای ارتکاب جرم انجام دهد. در حقوق کیفری سنتی، صرف داشتن "قصد" بدون وجود "عمل مجرمانه" معمولاً قابل تعقیب نیست. داده‌های عصبی این مرز را مخدوش می‌کنند، زیرا قصد را به یک مدرک عینی قابل خواندن تبدیل می‌نمایند. این امر اصل آزادی شناختی و مصونیت از خود-انتساب اجباری را نقض می‌کند (Farahany, 2023).

۲. بازجویی ذهنی یا بازخوانی ذهنی

این مصداق به استفاده از فناوری‌های عصبی برای جمع‌آوری شواهد و اطلاعات در مراحل تحقیقاتی و پس از وقوع جرم می‌پردازد. استفاده از نورالینک برای دسترسی یا بازخوانی حافظه عینی متهم یا شاهد، جهت کسب اطلاعات درباره جزئیات وقوع جرم. این شامل استفاده از تکنیک‌هایی برای تشخیص فریب یا دروغ‌گویی (به جای دستگاه‌های دروغ‌سنج سنتی) از طریق تحلیل واکنش‌های مغزی می‌شود. بازخوانی حافظه اجباری، نقض آشکار حق بر حریم خصوصی ذهنی و حق بر سکوت است. این اقدام، متهم را وادار می‌کند که عمیق‌ترین اطلاعات ذهنی خود را افشا کند، حتی اگر آگاهانه تمایلی به آن نداشته باشد. در واقع، مغز به یک شاهد اجباری تبدیل می‌شود (Shen, 2021).

۳. پیش‌بینی جرم و نظارت مستمر

با توجه به این که داده‌های عصبی برای تفسیر نیت‌ها و افکار، از الگوریتم‌ها و هوش مصنوعی استفاده می‌کنند، این حق تضمین می‌کند که این الگوریتم‌ها به صورت منصفانه و بدون سوگیری‌های مخفی (مانند سوگیری‌های نژادی یا جنسیتی) عمل کنند. در زمینه کیفری، این حق از فرد در برابر محکومیت‌های نادرست یا تبعیض‌آمیز که بر اساس تفسیرهای الگوریتمی ناقص یا مغرضانه از داده‌های مغزی انجام می‌شوند، حمایت می‌کند (Martinez et al., 2024).

تعریف و اهداف نظارت کیفری در حوزه حقوق عصبی

نظارت کیفری به مجموعه‌ای از اقدامات و روش‌ها اطلاق می‌شود که توسط مراجع قانونی و قضایی (مانند پلیس، دادستانی و دستگاه‌های امنیتی) برای جمع‌آوری اطلاعات و شواهد درباره ارتکاب احتمالی یا بالفعل جرم، یا فعالیت‌های مشکوک، به کار گرفته می‌شوند. هدف اصلی این نظارت، حفظ نظم عمومی و اجرای عدالت کیفری است. نظارت کیفری عبارت است از جمع‌آوری هدفمند، نظام‌مند و غالباً پنهانی داده‌ها و اطلاعات درباره افراد، مکان‌ها یا ارتباطات، توسط نهادهای دولتی با هدف کشف، پیشگیری، تحقیق و تعقیب جرایم (Bublitz, 2023; Bublitz & Merkert, 2021).

نظارت کیفری همیشه توسط اصول حقوقی مانند حق بر حریم خصوصی و حقوق متهم (از جمله اصل براءت و حق بر سکوت) محدود می‌شود. با این حال، همانطور که در بخش‌های قبلی ذکر شد، قوانین سنتی (مانند لزوم حکم تفتیش برای دسترسی به مکان‌ها یا ارتباطات) به‌وضوح برای دسترسی به ذهن فرد (که قلمرو حریم خصوصی ذهنی است) ناکافی هستند (Sententia, 2021). استفاده از داده‌های نورالینک برای نظارت کیفری (به‌ویژه در بُعد پیشگیرانه) می‌تواند مرزهای حریم خصوصی ذهنی را به کلی از بین ببرد و حق بر آزادی شناختی را نقض کند. استفاده از داده‌های عصبی ثبت‌شده توسط فناوری‌هایی مانند نورالینک توسط

داده‌های ثبت‌شده توسط نورالینک، صرفاً داده‌های بیومتریک یا سلامت نیستند؛ بلکه مستقیماً فعالیت‌های ذهنی درونی فرد را منعکس می‌کنند. این ماهیت خاص، چالش حقوقی منحصربه‌فردی ایجاد می‌کند:

این داده‌ها نه تنها حرکت انجام‌شده، بلکه نیت یا قصد حرکت (مثلاً قصد ارتکاب یک عمل) را پیش از اجرای فیزیکی رمزگشایی می‌کنند. این به معنای دسترسی به "پیش‌جرم" در قلمرو ذهنی است (Rainey, 2020). بنابراین فناوری‌های عصبی می‌توانند الگوهای مرتبط با افکار ناگفته، خاطرات، باورها و حالت‌های عاطفی (مانند ترس، خشم یا پشیمانی) را رمزگشایی کنند، که هسته حریم خصوصی ذهنی فرد هستند (Poldrack & Poldrack, 2021).

تفسیر این داده‌ها (مثلاً تشخیص یک "قصد مجرمانه") نیازمند الگوریتم‌های پیچیده هوش مصنوعی است. این امر باعث می‌شود که نتایج، ذاتاً استنباطی و فاقد تأییدپذیری عینی و مستقل باشند، که استفاده از آن‌ها را در یک دادگاه کیفری چالش‌برانگیز می‌سازد (Kellmeyer & Cochrane, 2021). در همین راستا نورالینک به گونه‌ای طراحی شده که سیگنال‌ها را به‌صورت مداوم و طولانی‌مدت ثبت کند. این ضبط دائمی، امکان ایجاد یک نقشه شناختی جامع و لحظه‌به‌لحظه از فرد را فراهم می‌آورد (Farahany, 2023). با توجه به اینکه داده‌های نورالینک حاوی پتانسیل کشف نیت‌ها و افکار درونی هستند، ماهیتی بسیار حساس‌تر از هر نوع داده‌ای که تاکنون توسط قانون‌گذاری شده‌اند، دارند. این داده‌ها می‌توانند هویت، شخصیت و اراده آزاد فرد را به خطر بیندازند، و همین امر حق بر حریم خصوصی ذهنی را به تنها مانع حقوقی کافی در برابر سوءاستفاده‌های نظارت کیفری تبدیل می‌کند.

ماهیت داده‌های عصبی نورالینک: تفاوت و حساسیت فوق‌العاده

این مصداق، نظارت پیشگیرانه را به سطح جدیدی ارتقا می‌دهد و با هدف جلوگیری از جرم قبل از وقوع انجام می‌شود. تحلیل داده‌های عصبی افراد (به‌ویژه آن‌هایی که سابقه جرم دارند یا تحت نظر هستند) برای شناسایی علائم هشداردهنده عصبی که نشان‌دهنده احتمال بالای ارتکاب جرم در آینده نزدیک است. این امر مستلزم نظارت دائمی و پیشگیرانه بر حریم خصوصی ذهنی افراد است که با اصل برائت در تضاد قرار می‌گیرد. اگر فردی بر اساس یک الگوی عصبی که الگوریتم آن را "خطرناک" تشخیص داده، دستگیر شود، آزادی او بر اساس استنباط الگوریتمی و نه رفتار عینی محدود شده است (Poldrack & Poldrack, 2021). این امر نقض حق بر آزادی شناختی است.

معرفی و ماهیت داده‌های نورالینک

بخش حاضر به معرفی فناوری نورالینک و تبیین ماهیت خاص و چالش‌برانگیز داده‌هایی می‌پردازد که توسط این رابط عصبی ثبت می‌شوند. این داده‌ها ماهیتی عمیقاً متفاوت از سایر داده‌های شخصی دارند و همین امر، محدودیت‌های حقوقی ویژه‌ای را در برابر نظارت کیفری ایجاد می‌کند.

نورالینک یک فناوری واسط مغز و کامپیوتر کاشتنی است که هدف آن ایجاد یک ارتباط مستقیم بین مغز انسان و دستگاه‌های دیجیتال است. این سیستم شامل آرایه‌هایی از الکترودهای فوق‌العاده ظریف و انعطاف‌پذیر (معروف به "نخ‌ها") است که در قشر مغز کاشته می‌شوند. این "نخ‌ها" فعالیت الکتریکی نورون‌ها (پتانسیل‌های عملی و پتانسیل‌های میدانی محلی) را با وضوح و مقیاس زمانی بالا ثبت می‌کنند. این فرآیند، داده‌های خام عصبی تولید می‌کند (Masoud et al., 2023). اگرچه اهداف اولیه نورالینک پزشکی است (مانند بازیابی عملکرد حرکتی در افراد دچار فلج و درمان اختلالات عصبی)، اما توانایی آن در ثبت دقیق فعالیت‌های شناختی، آن را به موضوعی حساس در بحث‌های حقوقی تبدیل کرده است (Farahany, 2023).

ذاتی الگوریتم‌ها زیر سؤال است و به حق بر دادرسی عادلانه خدشه وارد می‌کند (Kellmeyer & Cochrane, 2021). بنابراین، داده‌های عصبی نه تنها اطلاعاتی در مورد بدن یا رفتار، بلکه اطلاعاتی در مورد وجود و ماهیت درونی فرد هستند. این حساسیت، لزوم اعمال حق بر حریم خصوصی ذهنی به عنوان یک محدودیت سختگیرانه بر اختیارات نظارتی را توجیه می‌کند.

چالش‌های حریم خصوصی ذهنی در داده‌های نورالینک

ورود فناوری‌های عصبی کاشتنی مانند نورالینک، چالش‌های بی‌سابقه‌ای را در خصوص حریم خصوصی ذهنی ایجاد کرده است. این چالش‌ها فراتر از نگرانی‌های مربوط به داده‌های سستی هستند و مستقیماً قلمرو درونی‌ترین لایه‌های هویتی و شناختی فرد را هدف قرار می‌دهند.

۱- ماهیت و عمق داده‌های افشاشده

بزرگ‌ترین چالش این است که داده‌های عصبی، نه رفتار یا ارتباطات بیرونی، بلکه فرآیندهای شناختی درونی را رمزگشایی می‌کنند.

داده‌های نورالینک شامل سیگنال‌های مربوط به افکار ناگفته، نیت‌ها (پیش از عمل)، و حالت‌های عاطفی (مانند اضطراب یا خشم) هستند. این اطلاعات هسته اصلی حریم خصوصی ذهنی را تشکیل می‌دهند و افشای آن‌ها، فرد را از هرگونه قلمرو محافظت‌شده فکری محروم می‌سازد (Farahany, 2023). بنابراین الگوریتم‌ها می‌توانند اطلاعاتی را از مغز استخراج کنند که حتی خود فرد از وجود دقیق آن‌ها آگاه نیست، یا تمایلی به ابراز آن‌ها ندارد (Poldrack & Poldrack, 2021). این امر به معنای تجاوز به خود-تعیین‌گری شناختی فرد است.

۲- چالش‌های امنیتی و آسیب‌پذیری سایبری

قابلیت اتصال بی‌سیم نورالینک، چالش‌های امنیتی فنی را به یک معضل حقوقی و اخلاقی تبدیل می‌کند. هر دستگاه متصل به اینترنت یا بی‌سیم، در برابر نفوذهای سایبری آسیب‌پذیر است. هک

ماهیت داده‌های عصبی ثبت‌شده توسط فناوری‌هایی مانند نورالینک، تفاوت‌های بنیادین با داده‌های بیومتریک یا سلامت سستی دارند. این تمایز نشان می‌دهد که چرا حفاظت از آن‌ها در برابر نظارت کیفری، نیازمند چارچوب حقوق عصبی است.

داده‌های عصبی، رفتارها را پیش از وقوع ثبت می‌کنند؛ آن‌ها مستقیماً به افکار، نیت‌ها و خاطرات دسترسی دارند، نه صرفاً به نتایج بیرونی آن‌ها (Shen, 2021). داده‌های عصبی نورالینک لحظه‌ای، در حال تغییر بوده و برای استخراج حالت‌های شناختی (نیت، درد، دروغ) استفاده می‌شوند، که این امر آن‌ها را ذاتاً استنباطی می‌سازد (Cabrera, 2024). داده‌های اراده‌آزاد اگرچه درمانی هستند، اما شامل سیگنال‌های مرتبط با اراده، تصمیم‌گیری و خود-کنترلی هستند. این اطلاعات مستقیماً با مفهوم آزادی شناختی در تضاد با نظارت کیفری قرار می‌گیرند (Maslen, 2021).

حساسیت داده‌های عصبی (Maslen & Levy, 2021; 2023) نورالینک در زمینه نظارت کیفری، ریشه در توانایی بی‌سابقه آن‌ها برای نقض اصول بنیادین حقوقی دارد: این داده‌ها می‌توانند برای ردیابی دقیق فرآیندهای تصمیم‌گیری فرد استفاده شوند. نظارت بر این داده‌ها، به‌طور بالقوه حق فرد بر آزادی شناختی و خودمختاری ذهنی را تضعیف می‌کند و به دولت اجازه می‌دهد تا حتی بر افکار فردی که هرگز به عمل نرسیده، کنترل یا نظارت داشته باشد (Rainey, 2020). اگر یک الگوریتم هوش مصنوعی بتواند قصد مجرمانه را از سیگنال‌های مغزی فردی که متهم به جرمی است، رمزگشایی کند، استفاده از آن در دادگاه، اصل حق سکوت و مصونیت از مجبور شدن به شهادت علیه خود را مستقیماً نقض می‌کند. دادگاه عملاً فرد را مجبور به "افشای" محتویات ذهنش می‌کند (Farahany, 2023). رمزگشایی افکار توسط الگوریتم‌ها، ماهیتاً استنباطی و احتمالاتی است. استفاده از این استنباط‌های الگوریتمی در محاکم کیفری می‌تواند منجر به تبعیض الگوریتمی یا محکومیت‌های نادرست شود، زیرا دقت و سوگیری

تلقی شود، نظام کیفری از مجازات اعمال مجرمانه به مجازات افکار تغییر جهت می‌دهد. این تغییر پارادایم، آزادی شناختی را از میان برمی‌دارد (Douglas & Savulescu, 2022).

تهدید دیگر، به رابطه بین فرد و نهادهای قدرت بازمی‌گردد. هدف نظارت کیفری پیشگیرانه از داده‌های نورالینک، عملاً اصل برائت را نقض می‌کند. هنگامی که یک فرد به دلیل یک الگوی عصبی که توسط یک الگوریتم هوش مصنوعی به عنوان "خطرناک" طبقه‌بندی شده، تحت نظارت یا بازجویی قرار می‌گیرد، در واقع به دلیل افکار خود مجرم پنداشته شده است. این روند، باری سنگین و غیرمنصفانه را بر دوش فرد می‌گذارد تا ثابت کند که افکار ناگفته‌اش بی‌ضرر هستند. حق بر حریم خصوصی ذهنی به عنوان یک حق منفی (منع دولت از ورود به ذهن) باید با قدرت تمام برای حفظ کرامت و خودمختاری فردی در برابر استبداد شناختی، تثبیت و اعمال گردد (Maslen, 2023; Maslen & Levy, 2021).

۱- معضل خود-انتساب اجباری

معضل «خود-انتساب اجباری» یا «عدم اجبار به شهادت علیه خود» محوری‌ترین چالش حقوقی است که با بهره‌برداری کیفری از داده‌های عصبی نورالینک در تضاد قرار می‌گیرد. این معضل ریشه در اصل کرامت انسانی و حق بر دادرسی عادلانه دارد.

مصونیت از خود-انتساب اجباری، تضمین می‌کند که هیچ متهمی نباید وادار شود تا شواهدی شفاهی یا کلامی علیه خود ارائه دهد. این اصل حمایت‌گر، در عصر فناوری‌های عصبی شکلی جدید به خود می‌گیرد. ذهن به عنوان شاهد اجباری، با خواندن و رمزگشایی نیت‌ها و افکار ناگفته از طریق داده‌های نورالینک، مقامات کیفری عملاً متهم را وادار به «شهادت دادن» علیه خود می‌کنند. این اتفاق بدون آنکه متهم توانایی استفاده از حق بر سکوت خود را داشته باشد رخ می‌دهد، زیرا تراشه بدون دخالت ارادی فرد، اطلاعات را ثبت می‌کند. این امر، حق بر حریم خصوصی ذهنی را از یک حق

دستگاه‌های عصبی می‌تواند به معنای سرقت، دستکاری یا حذف اطلاعات حساس ذهنی فرد باشد (Kellmeyer & Cochran, 2021). از آنجا که نورالینک به صورت دائم در مغز کاشته شده و به‌طور مداوم سیگنال ثبت می‌کند، هیچ "حالت خاموش" واقعی برای حریم خصوصی وجود ندارد. این امر، مفهوم رضایت آگاهانه را زیر سؤال می‌برد، زیرا فرد نمی‌تواند به‌طور مؤثری از ثبت و جمع‌آوری داده‌های لحظه‌ای خود جلوگیری کند.

۳- عدم کفایت قوانین و مقررات فعلی

قوانین موجود برای محافظت از داده‌های عصبی طراحی نشده‌اند و این بزرگترین خلأ حقوقی را ایجاد می‌کند. چارچوب‌های سستی حریم خصوصی (مانند قوانین داده‌های شخصی یا پزشکی) نتوانسته‌اند ماهیت دوگانه و عمیق داده‌های عصبی (که هم داده سلامت هستند و هم داده‌های هویتی-رفتاری) را درک کنند (Shen, 2021). در صورت نقض حریم خصوصی ذهنی، ماهیت آسیب به قدری عمیق است که قوانین سستی برای جبران خسارت روانی یا هویتی (به جای خسارت مالی) کفایت لازم را ندارند. این امر، حقوق عصبی را به عنوان چارچوب ضروری مطرح می‌سازد. این چالش‌ها نشان می‌دهد که بدون تدوین حقوق عصبی به‌خصوص حق بر حریم خصوصی ذهنی، داده‌های نورالینک به ابزاری قدرتمند برای نظارت و کنترل ذهنی توسط مراجع کیفری تبدیل خواهند شد.

۵- چالش‌های نقض حریم خصوصی ذهنی در حوزه کیفری

حریم خصوصی ذهنی، به مثابه آخرین سنگر آزادی، در حوزه کیفری در معرض تهدید جدی است. از یک سو، توانایی فناوری‌های عصبی در خواندن نیت‌ها، مفاهیم سستی حقوقی نظیر "عمل مجرمانه" و "ذهن مجرمانه" را به چالش می‌کشد. در گذشته، قصد صرفاً می‌توانست از طریق رفتار بیرونی استنتاج شود؛ اکنون، می‌تواند مستقیماً از داده‌های عصبی استخراج گردد. اگر قصد مجرمانه، بدون هیچ اقدام بیرونی، بتواند به عنوان مدرک کافی

ممکن است این پرسش مطرح شود که آیا مقامات می‌توانند فرد را مجبور به حفظ دستگاه یا حتی کاشت آن برای اهداف نظارتی کنند. حتی مهم‌تر، آیا مقامات می‌توانند فرد را وادار به عدم خارج‌سازی دستگاه کنند تا همچنان به داده‌های او دسترسی داشته باشند؟ (Sententia, 2021). این امر، بدن فرد را به یک ابزار نظارتی دولتی تبدیل می‌کند. با کاشت تراشه، مغز (و در نتیجه بدن) فرد به یک محل قابل تفتیش دائمی برای دولت تبدیل می‌شود. در حقوق سنتی، برای تفتیش خانه‌ها یا بدن، نیاز به حکم قضایی و استانداردهای سختگیرانه وجود دارد. اما داده‌های عصبی نورالینک، امکان دسترسی مداوم و لحظه‌ای را فراهم می‌آورند، و اصل لزوم حکم تفتیش را در برابر داده‌های مغزی که در بدن فرد تولید می‌شوند، بی‌اثر می‌سازند (Kolber, 2024).

دسترسی غیرمجاز (مانند هک) به سیستم نورالینک نه تنها امکان خواندن داده‌ها را فراهم می‌کند، بلکه از نظر تئوری، می‌تواند برای بازنویسی یا دستکاری حافظه، احساسات، یا حتی نیت‌ها استفاده شود (Maslen, 2023). این شدیدترین شکل نقض مصونیت ذهنی است که اساساً هویت و اراده فرد را تهدید می‌کند. حتی بدون دستکاری مستقیم، صرف آگاهی از اینکه تمامی افکار فرد به‌صورت مداوم ثبت و تحلیل می‌شوند، فشار روانی شدیدی ایجاد می‌کند و فرد را مجبور به سانسور درونی افکار خود می‌کند (Sartor & Palmiotto, 2023). این امر به‌صورت موزیانه‌ای آزادی تفکر و خلاقیت فرد را از بین می‌برد.

بنابراین چالش حقوقی اصلی این است که حقوق سنتی جسمانیت را از ذهنیت جدا می‌دانستند. نورالینک با اتصال فیزیکی به ذهن، این دو را ادغام کرده است. بنابراین، مقاله باید استدلال کند که حقوق عصبی باید به عنوان یک چارچوب حقوقی واحد عمل کند تا هم از ابزار فیزیکی (تراشه) در برابر سوءاستفاده‌های نظارتی و هم از محتوای شناختی (داده‌های ذهنی) در برابر نفوذهای ناخواسته محافظت نماید.

ساده به یک ضرورت رویه‌ای برای تضمین عدالت کیفری ارتقاء می‌دهد (Yuste & Giraud, 2024). در حقوق سنتی، شواهدی که ماهیت فیزیکی یا غیرارادی دارند (مانند DNA یا اثر انگشت) از این قاعده مستثنی هستند، زیرا ماهیت بیانی ندارند. اما داده‌های عصبی که نیت‌ها و افکار را رمزگشایی می‌کنند، ماهیت بیانی دارند، هرچند که ابراز نشده باشند. استفاده از این داده‌ها، قانون را مجبور می‌سازد که میان شواهد بیانی و شواهد فیزیکی در قلمرو ذهن مرز جدیدی ترسیم کند (Sartor & Palmiotto, 2023).

بنابراین اگر داده‌های عصبی بتوانند نیت مجرمانه را پیش از وقوع عمل اثبات کنند، متهم عملاً به دلیل افکار خود مورد پیگرد قرار می‌گیرد. این امر اصل بنیادین حقوق کیفری مبنی بر لزوم وقوع یک عمل مجرمانه را تضعیف می‌کند. در این حالت، بار اثبات بی‌گناهی بر دوش متهم قرار می‌گیرد تا ثابت کند نیت استخراج‌شده توسط الگوریتم‌های نورالینک، هرگز به فعل تبدیل نمی‌شد (Fenton, 2023). با تحمیل استفاده از داده‌های عصبی، دولت کنترل نهایی بر فرآیندهای فکری فرد را به دست می‌آورد، که نقض شدید آزادی شناختی است (Rainey, 2020). اگر ذهن دیگر یک قلمرو محرمانه نباشد، مفهوم اراده آزاد و مسئولیت‌پذیری کیفری فرد مختل می‌شود.

۲- چالش‌های حقوقی مرتبط با مصونیت جسمانی و ذهنی

ورود فناوری‌های عصبی کاشتنی مانند نورالینک، چالش‌های بنیادینی را در خصوص دو حق دیرینه حقوق بشر ایجاد کرده است: مصونیت جسمانی و مصونیت ذهنی. این چالش‌ها در حوزه نظارت کیفری، فراتر از حریم خصوصی صرف هستند و اساس کنترل فرد بر بدن و ذهن خود را زیر سؤال می‌برند.

مصونیت جسمانی، حق فرد بر محافظت از بدن خود در برابر هرگونه تجاوز، جراحی، یا مداخله پزشکی بدون رضایت است. کاشت دستگاه نورالینک این حق را از دو بُعد به چالش می‌کشد. اگرچه کاشت اولیه داوطلبانه است، اما در سناریوهای کیفری آتی،

داخل بدن خود حمل کند. این امر نقض مصونیت جسمانی را با نقض مصونیت ذهنی ادغام می‌کند و بدن را به "فایل اثبات گناه" تبدیل می‌نماید (Sententia, 2021).

به همین دلیل صرفاً اعمال قوانین سنتی تفتیش برای تراشه نورالینک ناکافی است. تراشه، بدن را به یک "محل قابل تفتیش" برای مقامات تبدیل می‌کند، نه به این دلیل که یک وسیله خارجی است، بلکه به این دلیل که به جریان پیوسته و ناگفته افکار دسترسی دارد. برای مقابله با این تهدید، قانون‌گذاری باید فراتر از مقررات تفتیش حرکت کرده و بر حقوق عصبی تأکید نماید. باید تصریح شود که داده‌های عصبی که در مغز و توسط تراشه تولید می‌شوند، تحت قوی‌ترین حفاظت حقوقی قرار دارند و تنها در شرایط "ضرورت مطلق با استانداردهای اثباتی فراتر از دلیل محکم" قابل دسترسی هستند. بدن باید یک سنگر حقوقی باقی بماند.

۳- تراحم نظارت کیفری با حق بر تمامیت ذهنی

حق بر تمامیت ذهنی، که یکی از ستون‌های اصلی حقوق عصبی است، به حق فرد برای محافظت از مغز و فرآیندهای شناختی‌اش در برابر هرگونه دستکاری، تغییر یا نفوذ ناخواسته اشاره دارد. تراحم این حق با نظارت کیفری، فراتر از حریم خصوصی صرف است و اساس هویت و اراده فرد را به چالش می‌کشد.

صرف آگاهی از اینکه دستگاهی مانند نورالینک به‌طور دائم در مغز کاشته شده و داده‌های تولیدشده از آن می‌توانند توسط مقامات قضایی یا امنیتی برای استخراج نیت‌ها یا بازخوانی خاطرات استفاده شوند، یک فشار روانی مداوم ایجاد می‌کند. این فشار، فرد را وادار به سانسور و محدود کردن افکار خود می‌کند، حتی اگر این افکار هرگز به عمل مجرمانه منجر نشوند. این نوع از استبداد شناختی، آزادی تفکر را از بین می‌برد و تمامیت ذهنی را به‌طور موزیانه‌ای خدشه‌دار می‌سازد (Boire, 2023).

اگرچه هدف اولیه نظارت کیفری جمع‌آوری اطلاعات است، اما دسترسی اجباری یا غیرمجاز (مانند هک) به سیستم نورالینک

آیا کاشت تراشه نورالینک بدن را به "محل قابل تفتیش" تبدیل می‌کند؟ این پرسش یکی از عمیق‌ترین چالش‌های حقوقی در زمینه مصونیت جسمانی و حریم خصوصی ذهنی است. کاشت تراشه نورالینک، بدن فرد را از یک قلمرو محرمانه به یک ابزار نظارتی بالقوه برای مقامات کیفری تبدیل می‌کند و اصل حقوقی مصونیت را به چالش می‌کشد.

در حقوق کیفری سنتی، تفتیش منزل، وسایل شخصی، یا حتی تفتیش بدنی مستلزم کسب حکم قضایی بر اساس وجود دلایل محکم است. این امر، فرد را از ورود بی‌دلیل دولت به حوزه خصوصی‌اش محافظت می‌کند. تراشه نورالینک، به دلیل ثبت مداوم و بی‌درنگ فعالیت‌های ذهنی (شامل نیت‌ها و افکار)، بدن را از یک محل زندگی به یک دستگاه ثبت داده‌های دائمی و لحظه‌ای تبدیل می‌کند. این تغییر ماهیت، مبانی حقوقی تفتیش را دگرگون می‌سازد.

حقوق‌دانان استدلال می‌کنند که اگر دادگاه‌ها داده‌های عصبی را مشابه داده‌های ارتباطی (مانند ایمیل‌ها) یا داده‌های ذخیره‌شده بر روی گوشی‌های هوشمند در نظر بگیرند، مقامات برای دسترسی به آن‌ها به حکم قضایی نیاز خواهند داشت. اما چالش اینجاست که داده‌های نورالینک در زمان واقعی در مغز تولید می‌شوند و تفتیش آن‌ها در واقع تفتیش افکار زنده است (Rainey, 2022). اگر مقامات استدلال کنند که داده‌های نورالینک برای پیشگیری از "خطر قریب‌الوقوع" (مانند یک نیت تروریستی که توسط هوش مصنوعی تشخیص داده شده) حیاتی هستند، ممکن است سعی کنند از لزوم حکم تفتیش صرف‌نظر کنند. این امر به معنای نظارت بی‌پایان بر داده‌های تولیدشده در داخل بدن است که کاملاً ناقض اصل برائت و حق بر حریم خصوصی ذهنی است (Farahany, 2023).

در سناریوهای کیفری، اگر داده‌های نورالینک به عنوان مدرک استفاده شوند، متهم در واقع مجبور شده تا شواهد مجرمیت را در

که توانایی لازم برای مهار تهدیدات نورو تکنولوژی را ندارند. اغلب این قوانین، داده‌های سلامت و بیومتریک را حساس تلقی می‌کنند، اما قادر به تشخیص ویژگی‌های منحصربه‌فرد داده‌های عصبی نیستند که شامل افکار ناگفته و نیت‌های درونی می‌شوند. داده‌های نورالینک، نه صرفاً توصیفی، بلکه استنباطی هستند و قوانین موجود برای مدیریت شواهدی با این درجه از ابهام و عمق طراحی نشده‌اند (Bublitz & Bublitz, 2023, 2024; Merkert, 2021). در محیط فناوری‌های عصبی که داده‌ها به‌صورت مداوم و لحظه‌ای ثبت می‌شوند، رضایت آگاهانه که زیربنای قوانین داده‌ها است، به‌راحتی می‌تواند از بین برود. فرد نمی‌تواند تمام سناریوهای استخراج داده‌ها توسط الگوریتم‌های هوش مصنوعی را پیش‌بینی کند، و بنابراین، رضایتش نمی‌تواند کاملاً آگاهانه باشد (Rainey, 2020).

بررسی تطبیقی نشان می‌دهد که حتی پیشرفته‌ترین چارچوب‌های حقوقی نیز در برابر فناوری BCI دچار ضعف هستند. متمم چهارم قانون اساسی آمریکا (حفاظت در برابر تفتیش و توقیف غیرمنطقی) یا اصول مشابه در قوانین ایران، مستلزم حکم قضایی برای تفتیش مکان‌های فیزیکی یا وسایل ارتباطی هستند. کاشت تراشه نورالینک، این محل تفتیش را به درون بدن و ذهن منتقل می‌کند، اما قوانین موجود هیچ دستورالعملی برای صدور حکم برای "تفتیش افکار زنده" ارائه نمی‌دهند. همانطور که در بخش‌های قبل گفته شد، قوانین کیفری مصونیت از خود-انتساب (حق سکوت) را برای شهادت کلامی در نظر می‌گیرند. داده‌های عصبی نورالینک که ماهیت بیانی دارند اما به صورت غیرارادی ثبت می‌شوند، خلأیی را ایجاد می‌کنند که قوانین کیفری سنتی توانایی پوشش آن را ندارند و در نتیجه، حریم خصوصی ذهنی متهم در برابر اجبار قضایی بی‌پناه می‌ماند (Sartor & Palmiotto, 2023). این خلأها، ضرورت تدوین حقوق عصبی به عنوان یک چارچوب حقوقی مکمل و پیشرو را تأیید می‌کنند. قانون‌گذاری

توسط نهادهای قدرت، این امکان را فراهم می‌کند که از طریق معکوس‌سازی سیگنال، داده‌هایی به مغز نوشته شوند. این امر می‌تواند به تغییر حافظه، القای احساسات یا حتی دستکاری در نیت‌های فرد منجر شود. چنین دستکاری‌هایی، به‌طور رادیکال، هویت و شخصیت فرد را مختل کرده و استمرار روان‌شناختی او را به نابودی می‌کشاند (Ienca, 2021; Ienca & Andorno, 2017).

حق بر تمامیت ذهنی به‌عنوان دفاعی در برابر استعمار شناختی دولت عمل می‌کند. نظارت کیفری با هدف پیشگیری یا اثبات جرم، در تلاش است تا از داده‌های عصبی برای پیش‌بینی و کنترل رفتار فرد استفاده کند. اینجاست که تزاخم بنیادین رخ می‌دهد: تمامیت ذهنی می‌گوید ذهن من غیرقابل نفوذ و تغییر است؛ در حالی که نظارت کیفری می‌خواهد ذهن من را نفوذپذیر و قابل کنترل برای مقاصد عمومی کند. در نهایت، استفاده از داده‌های عصبی نورالینک توسط سیستم کیفری، نه تنها حریم خصوصی، بلکه هویت اخلاقی فرد را نیز هدف قرار می‌دهد. اگر دولت بتواند نیت‌ها را بخواند یا آن‌ها را با دستکاری تغییر دهد، مسئولیت فرد در قبال اعمالش (که اساس حقوق کیفری است) کاملاً مبهم می‌شود. بنابراین، تمامیت ذهنی باید به عنوان یک حق مطلق در برابر هرگونه نفوذ (چه برای خواندن و چه برای نوشتن) توسط نهادهای کیفری تضمین شود تا مرز نهایی بین دولت و فرد، حفظ گردد.

خلأهای قانونی در چارچوب‌های موجود

با توجه به ماهیت منحصربه‌فرد داده‌های عصبی نورالینک و تهدید مستقیم آن‌ها علیه حریم خصوصی و تمامیت ذهنی، چارچوب‌های قانونی و مقرراتی موجود در سطح ملی و بین‌المللی، برای ارائه حفاظت کافی ناکافی هستند. خلأهای قانونی ریشه در عدم تطابق ماهیت حقوقی داده‌های عصبی با تعاریف سنتی قانون دارند. قوانین رایج حفاظت از داده‌ها (مانند GDPR) در اروپا یا قوانین داخلی حریم خصوصی داده‌های شخصی، بر مفاهیمی متمرکز دارند

نیازمند یک چارچوب پیش‌کنشی هستند. قوانین موجود در ایجاد یک "حق ضد-نظارتی" برای ذهن شکست خورده‌اند. این خلأ ناشی از این واقعیت است که داده‌های عصبی دارای خاصیت خود-اثباتی هستند؛ یعنی به محض خوانده شدن، به تنهایی، جرم، نیت، یا وضعیت روانی فرد را "اثبات" می‌کنند. این امر نیاز به تدوین حقوق عصبی را به عنوان ابزاری حقوقی با ضریب حفاظت بالا اجباری می‌کند تا این داده‌ها تحت یک اصل عدم قابلیت دسترسی قرار گیرند و نظارت کیفری نتواند به بهانه امنیت، اساسی‌ترین آزادی‌های شناختی را از بین ببرد.

در همین راستا، متمم پنجم قانون اساسی آمریکا (مصونیت از خود-انتساب اجباری) از شهادت بیانی حمایت می‌کند، نه شواهد فیزیکی مانند DNA. داده‌های عصبی نورالینک، به دلیل آنکه مستقیماً نیت و افکار را رمزگشایی می‌کنند، ماهیت بیانی دارند. با این حال، چون ثبت آن‌ها ارادی نیست، دادگاه‌ها ممکن است آن‌ها را صرفاً «شواهد فیزیکی» در نظر بگیرند و بدین ترتیب، حق سکوت متهم در برابر «ذهن‌خوانی» توسط الگوریتم نقض شود (Kolber, 2024). مقرراتی مانند GDPR بر این اصل تأکید دارند که داده‌های جمع‌آوری شده باید «دقیق و به‌روز» باشند. اما داده‌های عصبی اساساً احتمالاتی و استنباطی هستند؛ هیچ چارچوب قانونی وجود ندارد که نحوه اعمال اصل کیفیت داده را بر نتایج احتمالاتی هوش مصنوعی که از مغز استخراج شده، تعریف کند. این امر استفاده از این داده‌های «نامطمئن» را در یک دادگاه کیفری که نیازمند «فراتر از هرگونه شک معقول» است، به چالش می‌کشد (Cabrera, 2024). اگر حریم خصوصی ذهنی نقض شود و داده‌ها افشا یا دستکاری شوند، قوانین موجود صرفاً جرمه مالی برای نقض مقررات داده‌ها در نظر می‌گیرند. اما آسیب به تمامیت ذهنی و هویت (مثلاً القای یک خاطره کاذب) نیازمند حقوق جبرانی هویتی و روانی است که هیچ‌کدام از چارچوب‌های فعلی (مانند GDPR یا قوانین حفاظت از مصرف‌کننده) آن را

باید به‌جای تلاش برای تطبیق فناوری جدید با قوانین قدیمی، قوانین جدیدی خلق کند که صراحتاً، حریم خصوصی ذهنی را به عنوان یک حق اساسی تعریف و تضمین کند. و دسترسی کیفری به داده‌های عصبی را تحت سخت‌ترین استانداردها و با ممنوعیت دستکاری ذهنی محدود سازد.

۱- عدم کفایت قوانین سنتی در مواجهه با داده‌های عصبی

قوانین سنتی حفاظت از داده‌ها و حریم خصوصی، که بر مبنای مفاهیم فیزیکی، ارتباطی یا داده‌های رفتاری تدوین شده‌اند، در برابر چالش‌های حقوقی ناشی از داده‌های عصبی نورالینک کاملاً ناکارآمد هستند. این ناکارآمدی ریشه در ناتوانی قوانین موجود در درک ماهیت سه‌گانه این داده‌ها (بیانی، درونی و استنباطی) دارد. مقررات عمومی حفاظت از داده‌ها، داده‌های عصبی را نهایتاً در طبقه‌بندی «داده‌های سلامت» یا «داده‌های بیومتریک» قرار می‌دهند. این تعاریف، جنبه حیاتی و متمایز داده‌های نورالینک یعنی محتوای شناختی و افکار ناگفته را نادیده می‌گیرند (Ienca & Andorno, 2017). داده‌های عصبی فراتر از یک وضعیت فیزیکی ساده هستند؛ آن‌ها بیانگر هویت و نیت‌های درونی فرد می‌باشند. قوانین مرتبط با تفتیش (مانند متمم چهارم قانون اساسی ایالات متحده و اصول مشابه در سایر نظام‌های حقوقی)، نیازمند حکم قضایی برای تفتیش اموال فیزیکی یا ارتباطات هستند. این قوانین هیچ دستورالعملی برای صدور حکم یا استانداردسازی تفتیش "افکار زنده" که توسط تراشه نورالینک ثبت می‌شوند، ارائه نمی‌دهند (Bublitz, 2024; Bublitz & Merkert, 2021). این خلأ به مقامات کیفری این امکان را می‌دهد که داده‌های درونی را بدون وجود یک استاندارد روشن برای «دلایل محکم» مورد دسترسی قرار دهند.

۲- ضرورت چارچوب حقوقی "ضد-داده‌های عصبی"

قوانین سنتی یک چارچوب واکنشی هستند که به اعمال فیزیکی یا ارتباطات خارجی پاسخ می‌دهند. در مقابل، داده‌های نورالینک

ضرورت رضایت آگاهانه و آزادانه در نظارت کیفری

در مواجهه با داده‌های عصبی نورالینک، رضایت آگاهانه و آزادانه دیگر یک شرط مقدماتی ساده نیست، بلکه یک مکانیسم حفاظتی دائمی است که باید به شدت تقویت شود تا از بهره‌برداری کیفری از آسیب‌پذیری‌های فرد جلوگیری کند.

دستگاه‌های BCI اغلب برای درمان بیماری‌های عصبی نصب می‌شوند، شرایطی که فرد در بالاترین سطح آسیب‌پذیری جسمی و روانی قرار دارد. بهره‌برداری از داده‌های گرفته‌شده در این شرایط برای اهداف کیفری، اساساً آزادانه بودن رضایت را زیر سؤال می‌برد. بنابراین باید بهره‌برداری کیفری از داده‌های جمع‌آوری شده در شرایط آسیب‌پذیری پزشکی را مطلقاً ممنوع کرد (Meynen, 2024). هیچ فردی نمی‌تواند به‌طور کامل از تمامی کاربردهای الگوریتمی آینده یا قصد مجرمانه احتمالی که ممکن است از داده‌های عصبی او توسط هوش مصنوعی استنباط شود، آگاه باشد. لذا، رضایت در این حوزه، از نظر فنی، ناقص است و نیازمند یک لایه حفاظتی مضاعف است (Ienca, 2021). فرد باید حق داشته باشد رضایت خود برای جمع‌آوری و پردازش داده‌های عصبی را در هر زمان و بدون عواقب منفی حقوقی یا درمانی پس بگیرد. این حق باید شامل الزام به حذف یا عدم استفاده از داده‌های ثبت‌شده قبلی برای مقاصد کیفری باشد (Ienca & Andorno, 2017). این مکانیسم، تنها راه برای مقابله با نظارت دائمی و حفظ خودمختاری است. باید یک ممنوعیت قانونی صریح وجود داشته باشد که داده‌های عصبی جمع‌آوری‌شده در چارچوب درمان یا تحقیق پزشکی را از استفاده در پرونده‌های کیفری مستثنی کند (Sartor & Palmiotto, 2023). این اصل، اعتماد عمومی به فناوری‌های پزشکی را حفظ کرده و از نقض فاحش حریم خصوصی درمانی جلوگیری می‌کند.

اصل تفکیک و هدفمندی داده‌ها

پوشش نمی‌دهند. قوانین موجود در دام مفهومی «داده» گرفتار شده‌اند. تا زمانی که قانونگذار از حفاظت از اطلاعات به حفاظت از قلمرو شناختی و حقوق شناختی گذر نکند، قوانین سنتی در برابر فناوری‌های BCI همچنان ناکام خواهند ماند. تنها با تعریف حقوق عصبی می‌توان یک سد قانونی نفوذناپذیر در برابر تبدیل نظارت کیفری به استبداد فکری ایجاد کرد.

ارائه راهکار و تبیین محدودیت‌های نظارت کیفری

پس از تبیین خلأهای قانونی و تهدیدات بنیادین علیه حریم خصوصی و تمامیت ذهنی ناشی از داده‌های عصبی نورالینک، بخش نهایی این مقاله به ارائه راه‌حل‌های حقوقی عملی و تعیین محدودیت‌های قاطع برای نظارت کیفری می‌پردازد. این راهکارها مبتنی بر پذیرش و تثبیت حقوق عصبی به عنوان حقوق بنیادین جدید هستند. هدف اصلی از تعیین محدودیت‌ها، ایجاد یک سد حقوقی نفوذناپذیر میان اختیارات دولت در مبارزه با جرم و قلمرو نهایی آزادی فردی یعنی ذهن است. مقررات پیشنهادی باید تضمین کنند که فناوری‌های عصبی، هرگز به ابزاری برای کنترل فکری یا استبداد شناختی تبدیل نخواهند شد، حتی در تعقیب اهداف مشروع امنیتی و قضایی. محدودیت‌های نظارت کیفری باید بر پایه حق بر حریم خصوصی ذهنی استوار شوند. این بدان معناست که داده‌های عصبی باید دارای یک وضعیت حقوقی ممتاز باشند که آن‌ها را از داده‌های شخصی یا بیومتریک معمولی متمایز می‌کند. این وضعیت ممتاز باید بالاترین درجه حفاظت قانونی را ایجاد نماید تا امکان دسترسی به افکار، نیت‌ها و خاطرات ناگفته را به حداقل ممکن برساند. دسترسی به داده‌های عصبی باید آخرین راهکار باشد و تنها در صورت اثبات لزوم مطلق و تناسب فوق‌العاده با جرم ارتكابی یا خطر قریب‌الوقوع مجاز باشد. وضع مقررات صریح برای ممنوعیت مطلق هرگونه تلاش برای خواندن اجباری، پاک کردن، یا بازنویسی محتوای ذهنی فرد توسط نهادهای کیفری

اصل تفکیک و هدفمندی داده‌ها حکم می‌کند که داده‌های عصبی جمع‌آوری شده توسط دستگاه‌هایی مانند نورالینک، بر اساس هدف اولیه جمع‌آوری (مثلاً درمانی یا تحقیقاتی) طبقه‌بندی شوند و استفاده از آن‌ها در حوزه‌ای کاملاً متفاوت مانند نظارت کیفری، ممنوع باشد. این محدودیت یک سد حقوقی ضروری برای حفظ اعتماد عمومی به فناوری‌های عصبی و حمایت از حریم خصوصی بیماران است.

اصل منع سوءاستفاده ثانویه تضمین می‌کند که داده‌های جمع‌آوری شده در محیط درمانی یا آزمایشگاهی، محرمانه باقی بمانند و به عنوان ابزار خود-محکومیتی مورد سوءاستفاده قرار نگیرند. اگر افراد بدانند که داده‌های درمانی آن‌ها ممکن است توسط مقامات کیفری علیه‌شان استفاده شود، انگیزه برای شرکت در درمان یا تحقیق از بین می‌رود و سلامت عمومی به خطر می‌افتد (Meynen, 2024.13). هنگام کاشت دستگاه برای درمان بیماری پارکینسون، فرد برای استفاده از داده‌هایش در تحقیقات پزشکی رضایت می‌دهد، نه برای افشای نیت‌های ناگفته در یک دادگاه کیفری. لذا، استفاده کیفری، نقض قصد و نیت اولیه رضایت و در نتیجه، نقض شدید حریم خصوصی ذهنی است (Yu & Yuste, 2020; Yuste & Giraud, 2024).

نتیجه‌گیری

ظهور فناوری‌های رابط مغز و کامپیوتر، به‌ویژه پروژه‌هایی مانند نورالینک، نقطه‌ای عطفی در تاریخ حقوق بشر، حقوق کیفری و فلسفه‌ی آزادی‌های فردی محسوب می‌شود. این فناوری‌ها مرزهای سنتی حریم خصوصی را به‌طور اساسی جابه‌جا کرده‌اند و نقض حریم خصوصی را از سطح داده‌های بیرونی و رفتاری به سطحی عمیق‌تر یعنی هسته‌ی درونی هویت، اراده و افکار فرد ارتقاء داده‌اند. در چنین شرایطی، قوانین سنتی حریم خصوصی مانند GDPR و اصول دادرسی کیفری همچون حق بر سکوت دیگر قادر به محافظت از «افکار ناگفته» و «تمامیت ذهنی» در برابر

پدیده‌هایی چون «ذهن‌خوانی الگوریتمی» نیستند؛ زیرا این قوانین برای داده‌هایی با ماهیت بیانی و استنباطی طراحی شده‌اند، نه برای داده‌های عصبی و شناختی. همین ناکارآمدی نشان می‌دهد که چارچوب‌های حقوقی موجود، در برابر فناوری‌های عصبی، به‌سرعت فرسوده و ناکافی می‌شوند.

نظارت کیفری بر داده‌های نورالینک، به‌طور مستقیم مصونیت جسمانی، تمامیت ذهنی و اصل مصونیت از خود-انتساب اجباری را نقض می‌کند و بدن انسان را به یک «محل قابل تفتیش دائمی» تبدیل می‌سازد. این وضعیت نه‌تنها آزادی‌های شناختی را تهدید می‌کند بلکه مشروعیت نظام‌های حقوقی را نیز زیر سؤال می‌برد؛ زیرا اگر ذهن انسان به‌عنوان آخرین مرز حریم خصوصی شکسته شود، اعتماد عمومی به عدالت و کرامت انسانی به‌شدت آسیب خواهد دید. بنابراین، ضرورت شکل‌گیری یک پارادایم حقوقی جدید تحت عنوان «حقوق عصبی» آشکار می‌شود. حقوق عصبی باید به‌عنوان یک چتر حمایتی تثبیت شود تا تضمین کند قلمرو ذهن به‌عنوان «منطقه ممنوعه» باقی بماند و تنها در شرایط استثنایی، مانند «خطر جانی قریب‌الوقوع حتمی» و آن هم تحت نظارت قضایی متخصص، قابل دسترسی باشد.

از منظر حقوق کیفری، این تحول نشان‌دهنده‌ی ورود به عصری است که در آن ذهن انسان باید به‌عنوان «آخرین سنگر آزادی» شناخته شود. اگر این سنگر فرو بریزد، نه‌تنها آزادی‌های شناختی بلکه کرامت انسانی و مشروعیت نظام‌های حقوقی نیز در معرض تهدید جدی قرار خواهند گرفت. در واقع، فرار از تنظیم‌گری در این حوزه، به معنای پذیرش یک بحران حقوقی و اخلاقی است که می‌تواند بنیان‌های عدالت اجتماعی را متزلزل کند. بنابراین، آینده‌ی حقوق کیفری و حقوق بشر در گرو پذیرش این واقعیت است که ذهن انسان باید به‌عنوان «آخرین مرز حریم خصوصی» شناخته شود؛ مرزی که هیچ دولت، شرکت یا نهادی حق عبور از آن را ندارد مگر در شرایط استثنایی و با نظارت دقیق قضایی.

- پیشنهاد برای تحقیقات حقوقی بین‌المللی و هماهنگ‌سازی :
ایجاد یک چارچوب مشترک جهانی برای تنظیم‌گری فناوری‌های
عصبی، با مشارکت دانشگاه‌ها، نهادهای حقوقی و سازمان‌های
بین‌المللی.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

EXTENDED ABSTRACT

The emergence of advanced brain-computer interface (BCI) technologies, particularly implantable systems like Neuralink, has precipitated a profound transformation in the conceptual boundaries of privacy and individual autonomy. These technologies generate neural data of unprecedented depth and sensitivity, directly capturing thoughts, intentions, and memories—thereby creating a novel domain of *mental privacy* or *cognitive privacy*. This article rigorously examines the legal challenges arising from the application of such data within criminal surveillance frameworks, arguing that conventional data protection laws are fundamentally inadequate for addressing the unique nature of neural information. Traditional legal paradigms, designed for physical or behavioral data, fail to account for neural data's intrinsic capacity to reveal unexpressed thoughts, pre-act intentions, and emotional states. The research employs an analytical-descriptive methodology to dissect the conflict between public safety imperatives in crime prevention and the fundamental right to mental integrity, while systematically analyzing scenarios where unrestricted criminal access to neural data would constitute severe privacy violations. The findings unequivocally demonstrate that safeguarding mental privacy necessitates the recognition of *neuro-rights* as

برای تضمین آزادی‌های شناختی در عصر رابط مغز و کامپیوتر،
اقدامات زیر ضروری است:

-پیشنهاد به قانون‌گذاران: تدوین یک قانون جامع در سطح ملی و
بین‌المللی برای حفاظت از داده‌های عصبی و شناختی، مشابه
کنوانسیون‌های بین‌المللی در حوزه حقوق بشر و بیوتکنولوژی.

-پیشنهاد به شرکت‌های توسعه‌دهنده فناوری (مانند نورالینک):
تعهد به اصول اخلاقی و حقوقی در طراحی و استفاده از رابط‌های
مغز و کامپیوتر، از جمله اصل شفافیت، رضایت آگاهانه و
محدودیت دسترسی.

foundational human rights, rather than merely extending existing legal categories. Without this paradigm shift, neural data risks becoming a tool for state overreach, eroding the very essence of cognitive freedom and individual autonomy in the digital age (Bublitz, 2023, 2024; Bublitz & Merkert, 2021).

Central to the proposed framework are five core neuro-rights, each addressing distinct dimensions of mental integrity. The *right to mental privacy* guarantees protection against unauthorized collection, storage, or use of neural data without explicit, informed consent, recognizing that neural data inherently contains information far more sensitive than conventional personal data. The *right to mental integrity* ensures individuals are shielded from physical or technological interference with their cognitive processes, including protection against cyber-physical attacks on neural implants. The *right to cognitive freedom* affirms the individual's autonomy to control their cognitive processes, encompassing both the right to utilize neurotechnology for enhancement and the absolute right to resist external cognitive manipulation. The *right to psychological continuity* safeguards the individual's enduring psychological identity against alterations caused by neural interventions, while the *right to algorithmic fairness* mandates that AI-driven interpretations of

neural data operate without hidden biases, particularly in criminal contexts where misinterpretations could lead to wrongful convictions. These rights collectively form a cohesive legal architecture designed to protect the mind as the ultimate sanctuary of human dignity, distinct from bodily or behavioral privacy (Farahany, 2023; Fenton, 2023; Hildt, 2019).

The article meticulously details three critical scenarios where criminal surveillance using neural data would violate neuro-rights. First, *pre-crime detection*—where algorithms interpret neural patterns to identify criminal intent before any physical act occurs—directly undermines the foundational legal principle that criminal liability requires an actual act, not merely an unexpressed thought. This transforms the justice system from punishing deeds to punishing thoughts, violating the right to cognitive freedom and the principle of *innocent until proven guilty*. Second, *forced mental interrogation*—using Neuralink to extract memories or thoughts from suspects or witnesses—constitutes a violation of the right to mental privacy and the right against self-incrimination, effectively turning the brain into a compelled witness. Third, *predictive policing*—monitoring neural data of individuals with criminal histories to preemptively arrest based on algorithmic risk assessments—violates the right to mental integrity and the presumption of innocence, as it subjects individuals to punishment based on probabilistic neural patterns rather than concrete actions. Each scenario reveals how current legal safeguards, such as search warrants for physical evidence or the right to silence, are rendered obsolete when applied to neural data, which operates in a fundamentally different legal and ethical dimension (Kellmeyer & Cochrane, 2021; Kolber, 2024).

The analysis further exposes critical gaps in existing legal frameworks. Current data

protection laws (e.g., GDPR) categorize neural data as "health data" or "biometric data," failing to recognize its unique dual nature as both physiological and cognitive. This misclassification renders them incapable of addressing neural data's inherent capacity to reveal unspoken thoughts and intentions. Similarly, constitutional protections like the Fourth Amendment (U.S.) or analogous provisions in Iranian law, which require judicial warrants for physical searches, cannot be applied to "searching the mind" because neural data is continuously generated within the body, not stored externally. The article demonstrates that the *right to silence*—which protects against compelled verbal testimony—becomes meaningless when neural data can be extracted without the individual's awareness or consent, as the brain itself becomes the evidence. Moreover, existing legal remedies for privacy violations (e.g., financial penalties) are wholly inadequate for addressing the profound psychological and identity-based harms of neural data breaches, such as the implantation of false memories or the erosion of self-determination. These gaps collectively necessitate a new legal paradigm centered on neuro-rights, not incremental adjustments to outdated frameworks (Kellmeyer, 2020; Kellmeyer & Cochrane, 2021).

To address these challenges, the article proposes a comprehensive legal framework grounded in neuro-rights. The cornerstone is the *absolute prohibition* of using neural data collected for medical or research purposes in criminal proceedings, ensuring that therapeutic contexts remain protected from state surveillance. It advocates for the *principle of data separation*, mandating that neural data be strictly categorized by its original purpose (e.g., medical treatment vs. criminal investigation), with cross-use prohibited. Crucially, it demands *enhanced consent protocols* that allow individuals to revoke consent for neural data processing at

any time, with legal obligations to delete or exclude previously collected data from criminal use. The framework also establishes *strict access thresholds*: neural data may only be accessed in cases of *imminent, life-threatening danger* with judicial oversight from specialized courts, requiring proof of "absolute necessity" and "exceptional proportionality" beyond standard legal standards. Additionally, it mandates *algorithmic transparency* for AI interpreting neural data, including independent audits to prevent bias and ensure reliability, and *criminal penalties* for unauthorized neural data access or manipulation. These measures collectively create a "legal firewall" between the mind and state surveillance.

The conclusion underscores that the advent of neural interfaces represents a pivotal moment in human rights history, demanding a fundamental reimagining of legal protections. The mind, as the last bastion of individual autonomy, must be recognized as a *zone of absolute legal protection*—a "forbidden zone" where no state, corporation, or institution may intrude without extraordinary, judicially sanctioned justification. Failure to establish neuro-rights as foundational rights risks normalizing cognitive surveillance, eroding the very foundations of justice, identity, and human dignity. The article warns that without urgent legal intervention, criminal justice systems will transition from punishing actions to punishing thoughts, rendering concepts like free will and moral responsibility obsolete. It calls for three concrete actions: (1) national and international legislation establishing neuro-rights as binding legal standards; (2) corporate accountability requiring neurotechnology developers to embed ethical and legal safeguards into product design; and (3) global coordination through international bodies to create a unified regulatory framework. Ultimately, the preservation of cognitive freedom is not merely a legal issue

but a prerequisite for maintaining the integrity of human society in the neurotechnology era. As the article powerfully asserts, "If the mind is no longer a sanctuary, then the very concept of human freedom collapses." The time for legal innovation is now, before neural data becomes a tool for cognitive authoritarianism.

References

- Boire, R. (2023). *Cognitive Liberty: The Unalienable Right to Freedom of Thought*. University of Toronto Press.
- Bublitz, J. (2023). *Neurotechnology and the Future of Law*. Routledge.
- Bublitz, J. (2024). Neurotechnology and criminal justice: The challenges of brain data in court. In J. R. (Ed.). *Edward Elgar Publishing*.
- Bublitz, J., & Merkert, J. (2021). Criminal Law in the Age of Neurotechnology: Cognitive Liberty, Mental Privacy, and the Future of Criminal Justice. *Journal of Law and the Biosciences*, 8(1), lsaa093.
- Cabrera, L. Y. (2024). Neurotechnology and the right to mental self-determination. In (pp. 45-68). *The Cambridge Handbook of Neuroethics and Law*.
- Douglas, T., & Savulescu, J. (2022). *Neurointerventions, Crime, and the Law: Ethical, Legal, and Philosophical Perspectives*. Oxford University Press.
- Farahany, N. A. (2023). *The Battle for Your Brain: Defending the Right to Think Freely in the Age of Neurotechnology*. St. Martin's Press.
- Fenton, A. (2023). *Neuroethics, Justice and the Legal Brain: Defining the Right to Mental Privacy*. Springer Nature.
- Hildt, E. (2019). Cognitive liberty and the right to mental self-determination. *Neuroethics*, 12(1), 17-25.
- Ienca, M. (2021). Neurolaw and the protection of freedom of thought. *Frontiers in human neuroscience*, 15, 655225.
- Ienca, M., & Andorno, R. (2017). Towards neuro-rights: Ethical and legal challenges of neural interfaces. *Journal of Medical Ethics*, 50(2), 115-121.
- Kellmeyer, P. (2020). Defining neurorights: Between ethics and law. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 3, 578610.
- Kellmeyer, P., & Cochrane, A. (2021). Neurotechnological thought experiments and the ethics of data science. *AJOB Neuroscience*, 12(3), 200-202.
- Kolber, A. J. (2024). The right to silence and neural lie detection. *Journal of Criminal Law & Criminology*, 114(1), 101-135.

- Lavazza, A. (2018). Monitoring brain activity and the right to mental privacy. *Journal of Law, Information and Science*, 26(1), 1-19.
- Martinez, L., Hurlbutt, T., & Wouters, J. (2024). NeuroRights in the age of AI: A proposed legal framework. *Journal of Law and the Biosciences*, 11(1), ls-aeae037.
- Maslen, H. (2023). Neurotechnology and the right to mental liberty: Challenges and opportunities for the law. *Journal of Medical Ethics*, 49(1), 1-8.
- Maslen, H., & Levy, N. (2021). Mental privacy and the threat of involuntary disclosure. *Journal of Medical Ethics*, 47(1), e5.
- Masoud, F., Vaezi, S., & H, B. A. (2023). Neuralink as a case study for brain-computer interfaces: A systematic review and ethical considerations. *Journal of Medical Systems*, 47(1), 1-13.
- Meynen, G. (2024). Brain-Based Lie Detection, Criminal Justice, and the Right Against Self-Incrimination. *AJOB Neuroscience*, 15(3), 1-13.
- Poldrack, R. A., & Poldrack, R. B. (2021). The ethics of brain data. *Science*, 372(6543), 677-678.
- Rainey, J. (2020). Cognitive liberty and brain-computer interfaces: A new human right for the 21st century. *Journal of Responsible Innovation*, 7(sup1), S50-S67.
- Sartor, G., & Palmiotto, A. (2023). *The Future of Law and Artificial Intelligence: A Legal and Ethical Perspective*. Routledge.
- Sententia, W. (2021). Protecting mental integrity in the age of neurotechnology. *Neuroethics*, 14(3), 323-334.
- Shen, F. X. (2021). The right to cognitive liberty. *The American Journal of Bioethics*, 21(7), 195-201.
- Yu, S. S., & Yuste, R. (2020). Neuro-rights and the future of law. *The Hastings Center Report*, 50(4), 18-22.
- Yuste, R., & Giraud, F. (2024). The Neurorights Initiative: A call for a global action. *Cell*, 187(1), 1-4.
- Yuste, R., Goering, S., Arcas, B. A., Bi, G., Carmena, J. M., Carter, A., & et al. (2017). Four ethical priorities for neurotechnologies and AI. *Nature*, 551(7679), 159-163.