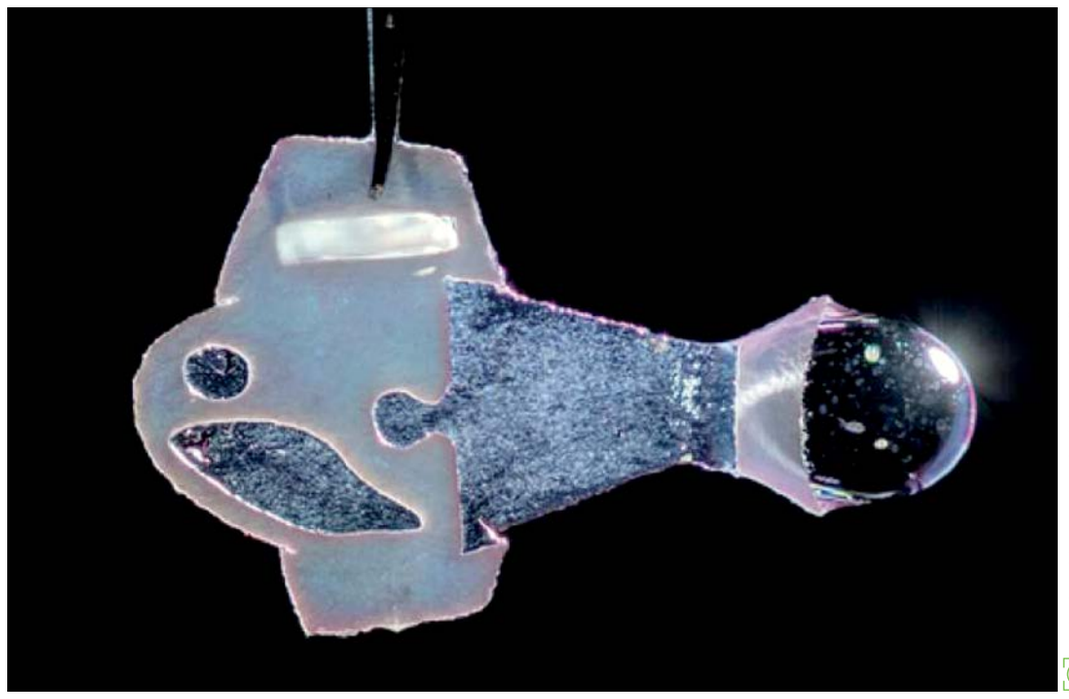
هشدار ناسا به «اسپیس‌ایکس» در مورد ماهواره‌های «استارلینک»

ناسا می‌گوید تعداد زیاد ماهواره‌های اینترنتی استارلینک، توانایی ما را برای شناسایی و احتمالا تغییر مسیر یک سیارک فاجعه‌بار کاهش می‌دهد. در حالی شرکت اسپیس‌ایکس می‌خواهد تقریبا ۳۰ هزار ماهواره اینترنتی استارلینک را در مدار زمین مستقر کند، ناسا در نامه‌ای پنج صفحه‌ای به کمیسیون ارتباطات فدرال که وظیفه اعطای مجوز به اسپیس‌ایکس را بر عهده دارد، توضیح داده که نسبت به استقرار صورت‌فلکی ماهواره‌های نسل‌دوم این شرکت نگران است./ایسنا

رونمایی از خودروی برقی با قابلیت تغییر تعداد سرنشین

نسخه ارتقایافته از یک خودروی برقی که به شیوه رباتیک از حالت تک‌سرنشین به دو سرنشین تغییر می‌کند، رونمایی‌شده که اگر راننده بخواهد یک سرنشین دیگر را سوار کند، طول خودرو به‌طور رباتیک به ۲۳۵ سانتیمتر افزایش می‌یابد و به این ترتیب صندلی تاشو ثانویه‌ای که در خودرو تعبیه شده پشت سر راننده باز می‌شود./مهر



ماهی ساخته شده از سلول‌های قلبی با تپش سلول‌ها به صورت خودکار شنا می‌کند

محققان ایالات متحده در مسیر توسعه اندام‌های مصنوعی موفق به تولید ماهی مصنوعی زیستی ساخته شده از سلول‌های قلبی شده‌اند که با تپش سلول‌ها شنا می‌کند

شنای قلب تپنده

عسل اخویان طهرانی

دانش

دسترسی به عضو سالم برای بسیاری از بیماران، مرز باریک میان مرگ و زندگی را تعیین می‌کند. مشکل کمبود اعضا و داوطلبان مناسب برای اهدای عضو چالشی است که سالانه جان بیماران زیادی را در صف انتظار دریافت عضو می‌گیرد و از سوی دیگر زمینه فجایع بزرگی مانند قاچاق اعضا را در برخی کشورها به وجود آورده است. کمبود اعضای اهداکننده به حدی شدید است که در تحقیقات جدید پیوند اعضا از سایر حیوانات از جمله خوک‌ها، با کمک مهندسی ژنتیک مورد توجه قرار گرفته است و در ماه گذشته شاهد اولین پیوند قلب خوک به بیماری بودیم که امکان ادامه حیاتش از روش‌های دیگر میسر نبود. گروهی از محققان اما با رویکردی متفاوت برای پاسخ به این چالش مهم جهانی به دنبال ساخت قلب مصنوعی از سلول‌های بنیادی قلبی هستند. اگرچه آنها هنوز فاصله زیادی تا دستیابی به این هدف دارند، اما در اقدامی پیشگامانه موفق به تولید یک شبه ماهی بیوهیبرید از سلول‌های ماهیچه قلبی انسان شده‌اند که می‌تواند تا بیش از ۱۰۰ ساعت بدن نیرو محرکه خارجی در محیط آبی حاوی نمک و گلوکز شنا کند. با بررسی جزئیات این دستاورد، اهمیت توسعه این ماهی کوچک در مسیر دستیابی به اندام‌های انسانی را بررسی می‌کنیم.

تولید اندام‌های مصنوعی به ویژه اندام پیچیده‌ای مانند قلب با چالش‌ها و دشواری‌های زیادی همراه است و هنوز فاصله زیادی تا رسیدن به این مرحله باقی مانده اما در پژوهش جدیدی که نتایج آن در نشریه ساینس منتشر شده‌است، گروهی از محققان دانشگاه دانشگاه‌های هاروارد و اموری موفق به تولید نوعی بیوهیبرید یا هیبرید زیستی ماهی‌شکل خودمختار با استفاده از سلول‌های تپنده قلبی مشتق شده از سلول‌های بنیادی انسان شده‌اند.

این ماهی مصنوعی عجیب با دمش که به طور ریتمیک به این طرف و آن طرف حرکت می‌کند، در محلول نمک و گلوکز خود با همان نیروی ضربان قلب ما به اطراف می‌چرخد و می‌تواند بیش از ۱۰۰ روز به شنا کردن ادامه دهد. این محصول بیوهیبرید نامیده می‌شود؛ زیرا برای تولید آن سلول‌های انسانی را با مواد غیرزیستی مانند بدنه ژلاتینی و کاغذی و یک شناور پلاستیکی ترکیب کرده‌اند. در تولید این ماهی کوچک از هیچ بخشی از ماهی واقعی استفاده نشده‌است.

از تپش سلول‌های قلبی تا شنای ماهی

مخترعان امید زیادی به این دستگاه کوچک عجیب و غریب ساخته شده از سلول‌های زنده ماهیچه قلب (کاردیومیوسیت) دارند که در نتیجه تمایز سلول‌های بنیادی انسانی در محیط آزمایشگاهی به وجود آورده‌اند. ایجاد ماهی بیوهیبرید بر دو ویژگی کلیدی تنظیمی قلب ما متمرکز است: توانایی عملکرد خود به خود، بدون نیاز به ورودی آگاهانه و انرژی خارجی (عملکرد خودکار) و انتقال پیام با منشأ حرکت مکانیکی (سیگنال‌دهی مکانیکی-الکتریکی). در واقع سلول‌های قلب ما نیز هر یک به تنهایی تپش خودمختار دارند و می‌توانند در سراسر قلب پیام تحریک مکانیکی را انتقال دهند و از این روش فرآیند مکانیکی قلب را تنظیم و یکپارچه‌سازی کنند. بینش به دست آمده از این تحقیق در خصوص ویژگی‌های سلول‌های قلبی می‌تواند به محققان در بررسی دقیق این جنبه‌ها در بیماری‌های قلبی کمک کند. کوین کیت پارکر، مهندس زیستی دانشگاه هاروارد می‌گوید: «هدف نهایی ما ساختن یک قلب مصنوعی برای جایگزینی قلب دارای نقصان در کودکان است.»

شبیه‌سازی فعالیت قلب

اگرچه ساختن ساختاری با ظاهر مشابه قلب ممکن تا حد زیادی ساده و قابل انجام است اما به وجود آوردن سازه‌ای که بتواند عملکردی مشابه با قلب داشته‌باشد، چالش بسیار دشواری به شمار می‌رود. ساخت ربات فعال ماهی‌شکل، گام بزرگی در این مسیر به شمار می‌رود. البته این پژوهش بر پایه نتایج به دست آمده از تحقیقات پیشین است که طی آن با استفاده از ماهیچه‌های قلب موش برای ساخت پمپ بیوهیبرید عروس دریایی و سفره‌ماهی پیش رفته‌است. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های مشاهده شده در نتایج این پژوهش این بود که با گذشت زمان، بیوهیبرید در ماهی بودن بهتر شد؛ یعنی شنا کردن سلول‌ها را تقویت کرد، سرعت شنای بالاتر رفت و هماهنگی عضلات در طول ماه اول بهبود پیدا کرد.

البته این مشاهدات و دستاوردها هیچ‌کدام به این معنی نیست که ما به زودی شاهد پمپاژ قلب‌های تولید شده با سلول‌های بنیادی در بدن افراد زنده خواهیم‌بود اما دکتر پارکر آن را پیشرفت بزرگی می‌داند و می‌گوید: «می‌توان با خمیر بازی یک مدل قلب ساخت اما قاعدتا چنین توانایی معنایش این نیست که می‌توانیم به همین راحتی هم قلب واقعی بسازیم. شما می‌توانید سلول‌های توموری تصادفی را در ظرف کشت سلول رشد دهید تا زمانی که به صورت توده‌ای ضربان‌دار در آیند و آن را یک ارگانوئید قلبی بنامید. هرچند هیچ یک از این تلاش‌ها نمی‌تواند فیزیک سیستمی را شبیه‌سازی و پیاده کند که بیش از یک میلیارد بار در طول زندگی‌تان می‌تپد و به طور همزمان نیز سلول‌هایش را بدون افت در فعالیتش بازسازی می‌کند. اصل چالش این است! اینجا جایی است که باید روی آن کار کنیم.»

نقش کانال‌های یونی در تپش سلول‌ها

خمش فیزیکی نوعی حرکت مکانیکی است که کانال‌های یونی مسؤول ایجاد سیگنال الکتریکی در ماهیچه‌ها را فعال می‌کند. کانال‌های یونی با عبور برخی یون‌ها به داخل سلول و تنظیم غلظت یون‌ها در سلول‌های ماهیچه‌ای باعث فعال شدن و انقباض عضلات می‌شود.

قرار گرفتن سیستم هیبریدی در معرض استرپتومایسین و گادولینیوم که به عنوان مختل‌کننده‌های کانال‌های یونی در عضلات شناخته می‌شود، به کاهش سرعت شنا و قطع رابطه بین کشش مکانیکی و شروع انقباض بعدی در طرف دیگر منجر شد. این مشاهده تأیید کرد کانال‌های یونی در واقع در انقباضات ریتمیک قلبی نیز نقش دارند.

کیل یونگ‌لی، محقق مهندس زیستی دانشگاه هاروارد می‌گوید: «با استفاده از سیگنال‌های مکانیکی - الکتریکی قلبی بین دو لایه عضله، چرخه‌ای را دوباره ایجاد کردیم که در آن هر انقباض به طور خودکار به عنوان پاسخی به کشش طرف مقابل انجام می‌شود. نتایج این پژوهش نقش سازوکارهای بازخورد در پمپ‌های عضلانی مانند قلب را برجسته می‌کند.»

تلفیق ضربان طبیعی و ضربان‌ساز

پارکر و همکارانش همچنین سیستمی مشابه ضربان‌ساز (pacemaker) را در بیوهیبرید ادغام کردند؛ مجموعه‌ای مجزا از سلول‌ها که فرکانس و هماهنگی این حرکات را کنترل می‌کند. سونگ جین پارک، محقق بیوفیزیک و یکی از محققان اصلی این مطالعه، توضیح می‌دهد: «به دلیل دو سازوکار داخلی ضربان‌ساز، ماهی‌های ما می‌توانند طولانی‌تر فعال باشند، سریع‌تر حرکت کنند و کارآمدتر از پژوهش‌های قبلی شنا کنند.»

انقباضات گسترده بافت ماهی بیوهیبرید با گورخرماهی که برای ساخت ماهی بیوهیبرید از آن الگوبرداری شده‌است، قابل مقایسه است؛ این ساز و کار، سازه کوچک را نسبت به سیستم‌های رباتیک مکانیکی به طور موثرتری به اطراف می‌راند.

پارکر می‌گوید: «ما به جای استفاده از تصویربرداری قلب به عنوان نقشه اولیه، اصول بیوفیزیکی کلیدی را که باعث کارکرد قلب می‌شود، شناسایی می‌کنیم، از آنها به عنوان معیارهای طراحی استفاده می‌کنیم و آنها را در یک سیستم در قالب ماهی زنده با قابلیت شناگری پیاده‌سازی کرده‌ایم؛ راهکاری که به شکل ساده‌تری نشان می‌دهد که آیا در به کارگیری سازوکارها موفق بوده‌ایم یا نه.»

اما هنوز گام‌های زیادی تا تبدیل شدن این ماهی ضربان‌دار به قلبی تپنده در سینه انسان باقی مانده‌است.

منابع: Science Alert و IFL Science

> هدف نهایی ما ساختن یک قلب مصنوعی برای جایگزینی قلب دارای نقصان در کودکان است

نحوه عملکرد ماهی تپنده

با قرار دادن دو لایه کاردیومیوسیت یا سلول‌های ماهیچه قلبی در هر طرف باله دمی، ماهی بیوهیبرید به گونه‌ای ساخته شده‌است که بتواند عملکرد مستقلی داشته‌باشد؛ این ماهی می‌تواند خودش بدون نیاز به نیروی خارجی حرکتش را ادامه بدهد.

ویژگی کلیدی قلب این است که می‌تپد و سلول‌های تشکیل‌دهنده آن نیز به همین ترتیب عمل می‌کنند. این تیم ۷۳ هزار سلول بنیادی را به سلول‌های ماهیچه‌ای قلب تبدیل کرد و آنها را روی ساختاری شبیه گورخرماهی (زبرافیش) با دو لایه سلول‌های ماهیچه‌ای در هر طرف باله دم سوار کردند. ماهیچه‌های هر طرف حاوی پروتئین‌های شبکیه حساس به رنگ‌های مختلف نور است. با استفاده از رنگ‌های متناوب، سلول‌ها از همگامی خارج می‌شوند؛ هنگامی که یک طرف به شدت منقبض می‌شود، طرف دیگر کشیده می‌شود و سازوکاری بازخوردی ایجاد می‌کند که باعث می‌شود طرف مقابل کشیده شده و این بار این سمت باله منقبض شود. به همین ترتیب این سازوکار در چرخه‌ای مداوم فعال می‌شود.

این حرکت ماهی را به جلو هل می‌داد و تیم نشان داد سلول‌ها می‌توانند این حرکت را برای ۱۰۸ روز هنگام شنا کردن در محلول نمک غنی شده با گلوکز حفظ کنند.

این سیستم انقباضات ناهمزمان عضلانی از الگوی انقباض عضلات پروازی حشرات الهام گرفته‌است.

عجیب اما واقعی

نتایج پژوهش‌های تازه از تولید صدا در ماهی‌ها خبر می‌دهد

ماهی‌ها هم حرف می‌زنند!

آیسا اسدی

دانش

ظاهرا زیر امواج دریا حرف‌های زیادی رد و بدل می‌شود. نتایج مطالعه‌ای جدید نشان می‌دهد ماهی‌ها بسیار بیشتر از آنچه تصور می‌کنیم از طریق صدا با هم ارتباط برقرار می‌کنند. اتفاق جدیدی هم نیست و دست‌کم در ۱۵۵ میلیون سال اخیر سابقه دارد.

در ۳۰ دی ۱۴۰۰ مقاله‌ای با عنوان «الگوهای تکاملی در تولید صدا در ماهی‌ها» در مجله «ماهی‌شناسی و خزنده‌شناسی» (Ichthyology and Herpetology) منتشر شد. آرون رایس، نویسنده اول (اصلی) این مقاله که از پژوهشگران حفاظت بیوآکوستیک (زیست پژواک‌شناسی) در دانشگاه کرنل است در این باره می‌گوید: «ما مدت‌هاست می‌دانیم برخی ماهی‌ها صدا تولید می‌کنند اما پژواک ماهی همیشه به‌عنوان پدیده‌ای نادر و عجیب و غریب تلقی می‌شد. می‌خواستیم بدانیم آیا این پژواک‌ها یکباره هستند یا الگوی گسترده‌تری برای ارتباط صوتی در ماهی‌ها وجود دارد.»

نویسندگان این مقاله رده‌ای از آبزیان به نام شعاع بالگان (Actinopterygii) را مورد مطالعه قرار داده‌اند. شعاع بالگان مهره‌دار بوده و دارای ستون‌فقرات هستند که ۹۹ درصد از گونه‌های شناخته‌شده ماهی در جهان را تشکیل می‌دهند. این پژوهشگران ۱۷۵ خانواده را پیدا کردند که دو سوم گونه‌های ماهی را در خود جای داده‌اند و احتمال می‌دهند که آنها با صدا ارتباط برقرار می‌کنند.

این پژوهشگران با بررسی تبارشناسی ماهی‌ها دریافتند که صدا آنقدر در میان ماهی‌ها اهمیت دارد که در طول میلیون‌ها سال حداقل ۳۳ بار به صورت جداگانه و مجزا تکامل یافته‌است.

ویلیام بمیس، استاد اکولوژی و زیست‌شناسی تکاملی که از دیگر نویسندگان این مقاله است، می‌گوید: «به لطف دهه‌ها پژوهش اساسی در مورد روابط تکاملی ماهی‌ها، اکنون می‌توانیم پرسش‌های زیادی را در مورد چگونگی تکامل عملکردها و رفتارهای مختلف در حدود ۳۵ هزار گونه شناخته‌شده ماهی، پاسخ دهیم. ما از یک تفکر کاملا انسان محور دور می‌شویم. آنچه می‌آموزیم می‌تواند بینشی در مورد محرک‌های ارتباط صوتی و چگونگی ادامه تکامل آن به ما بدهد.»

دانشمندان از سه منبع اطلاعاتی در این پژوهش استفاده کردند: ضبط‌های موجود و مقالات علمی که صداهای ماهی را توصیف می‌کنند. آناتومی شناخته‌شده ماهی که آیا آنها ابزار مناسبی برای ایجاد صدا مانند استخوان‌های خاص، مثانه هوا و ماهیچه‌های خاص صدا دارند. منبع سوم نیز ارجاعات در ادبیات قرن ۱۹ قبل از اختراع میکروفن‌های زیر آب بوده‌است.

اندرو باس، نویسنده اصلی و پروفسور هوراس وایت، استاد زیست‌شناسی و رفتار اعصاب معتقدند ارتباطات صوتی در ماهی‌ها اغلب نادیده گرفته می‌شود اما آنها بیش از نیمی از گونه‌های مهره‌داران زنده را تشکیل می‌دهند. ماهی‌ها به‌راحتی شنیده یا دیده نمی‌شوند و علم ارتباطات صوتی زیر آب در درجه‌اول بر نهنگ‌ها و دلفین‌ها متمرکز شده است اما ماهی‌ها هم صدا دارند.

ماهی‌ها درباره چه چیزی صحبت می‌کنند؟

گویا ماهی‌ها بیشتر از همه درباره رابطه جنسی و غذا صحبت می‌کنند. رایس می‌گوید: «ماهی‌ها یا در تلاش برای جذب جفت هستند یا از منبع غذایی و قلمرو دفاع می‌کنند یا به دیگران اجازه می‌دهند تا بدانند کجا هستند. ماهی‌ها همه کار انجام می‌دهند. آنها تنفس می‌کنند، پرواز می‌کنند و هر چیزی را می‌خورند. در این مرحله هیچ چیز در مورد ماهی‌ها و صداهایی که می‌توانند تولید کنند، مرا شگفت‌زده نمی‌کند.»

منبع: news.cornell.edu

حیات وحش

پرنده‌های مهاجر چگونه میدان‌های مغناطیسی زمین را درک می‌کنند؟

نقش میل مغناطیسی در جهت‌یابی پرنده‌ها

فرناز حیدری

دانش

در مورد مهاجرت پرنده‌ها راز و رمزهای بسیاری وجود دارد. اغلب پرنده‌های مهاجر قادرند مسافت‌های بعید را سالانه طی کنند و چگونگی این مهاجرت همیشه مورد توجه محققان بوده است. در یکی از تازه‌ترین تحقیقات که جووین (Joe Wynn) و همکارانش انجام داد، این جمع‌بندی به دست آمده که پرنده‌ها به علت درک میدان مغناطیسی زمین از طریق بینایی و یک قطب‌نمای درونی می‌توانند مسیر خود را در حین مهاجرت بر اساس پارامتر شدت یا مقاومت برداری تشخیص دهند.

این ابزارهای زیستی که به آن گیرنده‌های مگنتور (Magnetoreception) گفته می‌شود، به پرنده‌ها این امکان را می‌دهد که نه‌تنها جهت درست را در حین مهاجرت‌های دوردست انتخاب کنند بلکه حتی بدانند چگونه باید به محل‌های زادآوری خود برگردند. جالب اینجاست دقت آنها به حدی است که اغلب گاهی فقط چند متر آن طرف‌تر از جایی که به دنیا آمده‌اند را برای زادآوری و تخمگذاری انتخاب می‌کنند.

دانشمندان برای درک این مسأله که پرنده‌ها چگونه می‌دانند کی و کجا باید توقف کنند، فرضیه استفاده از نشانگرهای خاص جهت مکان‌یابی میدان‌های مغناطیسی زمین را بررسی کردند. نخستین تحقیقی که در این زمینه انجام شد بر اساس ایده مشابهی بود که تایید می‌کرد پرنده‌ها حتی زمانی که شرایط حاد اقلیمی وجود دارد، باز هم می‌توانند از مسیرهای پروازی مناسب به مکان دلخواه برگردند. اما در تحقیق اخیر، از داده‌های ۱۷ هزار و ۷۹۹ حلقه سرشماری در حدفاصل سال ۱۹۴۰ تا ۲۰۱۸ میلادی استفاده شده است. این تحقیق چگونگی بازگشت سسک تالابی اورآسیایی که یک پرنده مهاجر عبوری از صحرا هست را با استفاده از داده‌های مغناطیسی برای بازگشت به محل لانه‌گذاری بررسی کرده است. بر اساس این تحقیق نشانگرها می‌توانند زوایای مغناطیسی (زاویه بین میدان مغناطیسی زمین و سطح زمین) یا شدت میدان مغناطیسی باشند.

در واقع فرضیه این بوده است که اگر این پرنده‌ها از نشانگرهای میدان مغناطیسی زمین برای مکان‌یابی محل‌های زادآوری اولیه استفاده می‌کنند، آن‌گاه تغییرات سالانه در میدان مغناطیسی زمین می‌بایست اثر خود را در تغییرات مکانی محل‌های لانه‌گذاری به صورت تدریجی نشان دهد.

در یک توضیح خیلی ساده باید گفت که محور مغناطیسی زمین با محور جغرافیایی که در اصل محور چرخش زمین است، به طور کامل موازی نیست؛ در نتیجه وقتی قطبنما جهت شمال را می‌خواند، این شمال تا حدودی با شمال جغرافیایی انحراف دارد که به این میزان انحراف، میل مغناطیسی (Magnetic inclination) گفته می‌شود. البته میل مغناطیسی با انحراف مغناطیسی فرق دارد چون انحراف مغناطیسی به واسطه اثر عوامل محیطی مانند نقش وسایل آهنی و ارتباطات الکترونیکی ایجاد و سبب انحراف عقربه قطب‌نما می‌شود که با زاویه میل مغناطیسی متفاوت است. محققان این پژوهش توضیح می‌دهند از آنجا که میدان مغناطیسی زمین سال به سال تغییرات جزئی دارد لذا مکان زادآوری یا محل به دنیا آمدن یک جوجه هم بر اساس پارامترهای مغناطیسی نسبت به سال قبل خود تغییر می‌کند. بنابراین اگر پرنده‌ها از پارامترهای مغناطیسی برای جهت‌یابی مسیرهای مهاجرت و مکان‌های زادآوری استفاده می‌کنند، محققان هم می‌بایست تغییرات مکانی را در این سال‌ها مشاهده کنند و این تغییری است که سال به سال می‌بایست در مکان زادآوری ثبت شده باشد.

بر اساس یافته‌های این تحقیق مشخص شده است میل مغناطیسی از نشانگرهای اولیه‌ای است که به پرنده‌ها در پیداکردن مسیرشان کمک می‌کند. در حقیقت پارامترهای مختلف میل مغناطیسی در ذهن پرنده‌ها مانند تابلوهای ایست در ذهن ما عمل می‌کند. نویسندگان این مقاله پژوهشی معتقدند پرنده‌ها زاویه میل مغناطیسی را درست پیش از ترک مکان‌های زادآوری یاد می‌گیرند و به همین دلیل است که می‌توانند جایی را که در آن به دنیا آمده‌اند یا جایی که باید برای زادآوری بروند ردیابی کنند.

استفاده از میل مغناطیسی در نقش یک نشانگر اولیه در بازیابی مکان‌های زادآوری از این نظر معنادار است که ثابت‌ترین تغییر سال به سال را در مقایسه با سایر نشانگرهای مغناطیسی دارد که تاکنون روی آنها صحبت شده است. علاوه بر این، سایر گرادیان‌های مغناطیسی با تغییرات مدت‌دار بیشتر هم تغییر می‌کنند که این مسأله مکانیسم تعریف شده را معنادارتر می‌کند. چنانچه موقعیت یک مکان زادآوری با استفاده از برخی معیارها می‌تواند ۱۸ تا حتی ۱۰۰ کیلومتر متغیر باشد در حالی که اگر معیار، میل مغناطیسی باشد، این تغییر در سال‌های متمادی به طور متوسط فقط ۱۲۲۰ متر است.