

خلاصه مقاله

عوامل اجتماعی تعیین کننده سلامت و بقا در انسان و سایر حیوانات

سمیه اسمعیلی رینه*

کرمانشاه، دانشگاه رازی، دانشکده علوم، گروه زیست شناسی

* مترجم مسئول، پست الکترونیکی: sesmaeili@razi.ac.ir

می‌کند. علی‌رغم تفاوت‌های کلیدی در عواملی که ساختار محیط اجتماعی را در انسان و سایر حیوانات ایجاد می‌کند، اندازه تأثیراتی که وضعیت اجتماعی و یکپارچگی اجتماعی را با طول زندگی طبیعی در سایر پستانداران مرتبط می‌کند، هم‌ردیف با همان نتایج تخمین زده شده برای اثرات محیطی اجتماعی در انسان است. همچنین مانند انسان‌ها، معیارهای متمایز چندگانه یکپارچگی اجتماعی دارای ارزش پیش‌بینی کننده است و در تاکسون‌هایی که تاکنون بررسی شده است، ناملایمات اجتماعی در اوایل زندگی خصوصاً با بقا در زندگی بعدی ارتباط تنگاتنگی دارد.

نمونه‌های حیوانی همچنین در پیشرفت درک ما از پیوندهای علی بین فرآیندهای اجتماعی و سلامت نقش اساسی داشته‌اند. مطالعات انجام شده روی حیوانات آزمایشگاهی نشان می‌دهد که استرس ناشی از تأثیرات اجتماعی بر عملکرد ایمنی بدن، حساسیت به بیماری و طول عمر تأثیر دارد. مدل‌های حیوانی تغییرات گسترده‌ای را در پاسخ به ناملایمات اجتماعی نشان داده‌اند که در سطح مولکولی قابل تشخیص‌اند. کارهای اخیر در موش نیز نشان داده است که استرس ناشی از اجتماع به دلیل چندین علت از جمله تصلب شرایین، طول عمر طبیعی را کوتاه می‌کند. این نتیجه بازتاب همان نتایج در انسان است، یعنی ناملایمات اجتماعی بیشتر از همه‌ی علل اصلی مرگ، خطر مرگ و میر را پیش‌بینی می‌کنند.

چشم انداز: اگرچه همه جنبه‌های تعیین کننده‌های اجتماعی سلامت در انسان نمی‌تواند به طور موثری در سایر پستانداران اجتماعی الگوبرداری شود، اما شواهد محکم مبنی بر به اشتراک گذاشتن برخی از این عوامل تعیین کننده، نشان می‌دهند که مطالعات تطبیقی باید نقش اصلی در تلاش برای درک آنها داشته باشند. گسترش مجموعه گونه‌های مورد مطالعه در طبیعت و همچنین طیف وسیعی از جمعیت انسانی که در آن محیط اجتماعی

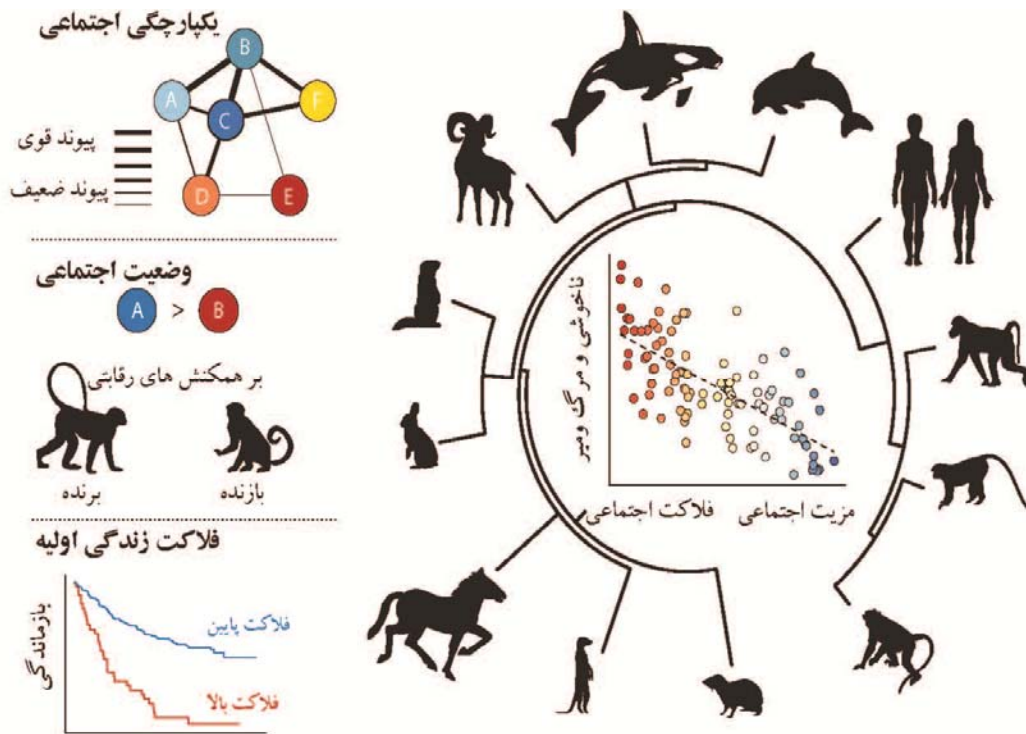
پیشینه: محیط اجتماعی سلامت انسان را شکل می‌دهد و روابط قوی بین عوامل اجتماعی، خطر بیماری و بقا را ایجاد می‌کند. قدرت این روابط توجه محققان هردو علوم اجتماعی و طبیعی را به خود جلب کرده است، که منافع مشترکی در فرآیندهای زیستی دارند و محیط اجتماعی را به پیامد بیماری و خطر مرگ و میر پیوند می‌دهند. دانشمندان علوم اجتماعی با علاقه به مشارکت در سیاست‌هایی که سلامت انسان را بهبود می‌بخشد انگیزه گرفته‌اند. زیست‌شناسان تکاملی به ریشه‌های اجتماعی بودن و عوامل تعیین کننده شایستگی داروینی علاقه مند هستند. در حال حاضر این موضوعات، تحقیقاتی برای نشان دادن توازی‌های شدید بین پیامدهای فلاکت اجتماعی در جمعیت‌های انسانی و سایر پستانداران اجتماعی، حداقل برای فرآیندهای اجتماعی که بین گونه‌ها همسان‌تر هستند، هم سو شده‌اند. در عین حال، مطالعات اخیر در مدل‌های حیوانی تجربی تأیید می‌کند که استرس ناشی از اجتماع، به تنهایی کافی است که بر سلامتی تأثیر بگذارد و طول عمر را کاهش دهد. این یافته‌ها حاکی از آن است که برخی از جنبه‌های تعیین کننده اجتماعی سلامت - به ویژه مواردی که می‌توانند از طریق مطالعات تعامل مستقیم اجتماعی در حیوانات غیر از انسان بررسی شوند - ریشه‌های تکاملی عمیقی دارند. آن‌ها همچنین فرصت‌های جدیدی را برای مطالعه ظهور نابرابری‌های اجتماعی در سلامت، و خطر مرگ و میر ارائه می‌دهند.

پیشرفت‌ها: رابطه بین محیط اجتماعی و خطر مرگ و میر در انسان مدتی است که شناخته شده است، اما مطالعات در سایر پستانداران اجتماعی، اخیراً تنها قادر به آزمایش همین پدیده عمومی شده است. این مطالعات نشان می‌دهد که اندازه‌های یکپارچگی اجتماعی، حمایت اجتماعی و تا حدودی وضعیت اجتماعی، به طور مستقل طول زندگی را حداقل در چهار راسته‌ی مختلف از پستانداران پیش‌بینی

مطالعات در این زمینه نه تنها شامل نتایج یکپارچه از رشته‌های مختلف، بلکه شامل تلاش‌های بین‌رشته‌ای است که از طریق درک و طرح مطالعه شروع می‌شوند.

دیدگاه تطبیقی بر عوامل اجتماعی سلامت، ناملایمات اجتماعی در طول دوره زندگی از نزدیک با پیامدهای سلامتی و مرگ و میر در انسان مرتبط است. این مشاهدات اخیراً به سایر پستانداران اجتماعی نیز تسری یافته است که در آنها یکپارچگی اجتماعی، وضعیت اجتماعی و ناملایمات اولیه زندگی نشان داده شده است که طول عمر طبیعی در جمعیت‌های وحشی و نتایج مولکولی، فیزیولوژیکی و بیماری در مدل‌های حیوانی آزمایشگاهی را پیش‌بینی می‌کند.

به خوبی تشخیص داده شده است، باید در اولویت باشند. چنین مطالعاتی پتانسیل بالایی برای روشن کردن مسیرهایی را دارد که تجربه اجتماعی را به نتایج دوره زندگی و همچنین منطبق تکاملی مرتبط با این تأثیرات مرتبط می‌سازد. مطالعاتی که در مورد قدرت و ابزارهای موجود در ارگانیسم‌های مدل آزمایشگاهی انجام می‌شود نیز به دلیل پتانسیل آنها برای شناسایی علت پیوندها بسیار مهم هستند. مسیرهای مهم تحقیق شامل درک پیش‌بینی‌کننده‌ی تفاوت‌های بین فردی و بین اجتماعی در پاسخ به آسیب‌های اجتماعی، آزمایش اثربخشی مداخلات احتمالی و گسترش تحقیقات در مورد اثرات فیزیولوژیکی محرک‌های اجتماعی به مغز و سایر بافت‌هاست. مسیر



خلاصه مصور مقاله

اصل مقاله

عوامل اجتماعی تعیین‌کننده سلامت و بقا در انسان و سایر حیوانات

چکیده

محیط اجتماعی، چه در اوایل زندگی و چه در بزرگسالی، یکی از قوی‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌های احتمال ناخوشی و مرگ و میر در انسان است. شواهد حاصل از مطالعات طولانی مدت سایر پستانداران اجتماعی نشان می‌دهد که این رابطه در بسیاری از گونه‌ها مشابه است. علاوه بر این، مطالعات تجربی نشان می‌دهد که برهمکنش‌های اجتماعی می‌تواند باعث ایجاد تغییر در فیزیولوژی حیوانات، خطر بیماری و طول عمر خود شود. این یافته‌ها اهمیت محیط اجتماعی را به سلامتی و مرگ و میر و همچنین شایستگی دارویی برجسته می‌کند- نتایج مورد علاقه دانشمندان علوم اجتماعی و زیست‌شناسان. بنابراین آنها بر استفاده از تجزیه و تحلیل متقابل گونه‌ها برای درک پیش‌بینی‌کننده‌ها و سازوکارهای اساسی محرک‌های اجتماعی در سلامت، تأکید می‌کنند.

بیشتر شده است (۵، ۶). جمعیت‌های پیر همچنین تأثیرات منفی انزوای اجتماعی در افراد مسن را برجسته کرده است (۷، ۸). در پاسخ، انگلستان اولین وزیر منزوی خود را در سال ۲۰۱۸ منصوب کرد و سازمان بهداشت جهانی ابتکاراتی را برای تمرکز و توجه بر عوامل اجتماعی سلامت آغاز کرده است. مطالعات آینده نگر، شرایط اولیه زندگی را در ریشه برخی از این مشاهدات قرار داده است (۹، ۱۰). نگرانی فزاینده در مورد نابرابری‌های اجتماعی در سلامت نشان می‌دهد که مجموعه اقدامات فعلی برای مطالعه و کاهش تأثیرات اجتماعی ناقص است. شناخت زیست‌شناسی در مورد اثرات محیطی اجتماعی بر سلامتی - به ویژه تغییرات فیزیولوژیکی که پیش از خود بیماری است - تأکید می‌کند فرصت‌های جدیدی را برای مداخله مؤثر فراهم کند.

پرداختن به این سؤال حداقل به دو دلیل چالش برانگیز بوده است. اول، شواهد قابل توجهی، که تقریباً به طور کامل از نمونه‌های حیوانی گرفته شده است، از این فرضیه حمایت می‌کند که تعاملات اجتماعی مستقیماً بر نتایج سلامتی تأثیر می‌گذارند (فرضیه "علیت اجتماعی") (۱۱، ۱۲). با این حال، شیب‌های (gradients) اجتماعی در سلامت انسان را می‌توان توسط سایر واسطه‌های محیطی (مانند رژیم غذایی، استعمال دخانیات و دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی) توضیح داد (۱۳-۱۵)، و در برخی موارد، سلامتی ناچیز می‌تواند باعث شود افراد در معرض مواجهه اجتماعی نامطلوب‌تری قرار بگیرند ("انتخاب سلامتی"). در بسیاری از مطالعات در مورد انسان، شامل تعدادی که برای توصیف اثرات آسیب‌های اجتماعی

در پستانداران اجتماعی، از جمله گونه خود ما، شرایط اجتماعی به شکلی قدرتمند، محیطی را ایجاد می‌کند که افراد روز به روز تجربه می‌کنند. تجارب نامطلوب اجتماعی، پاسخ‌های زیست‌شناختی را در میان گونه‌های اجتماعی ایجاد می‌کنند که بر سلامتی و پیری در طول زندگی تأثیر می‌گذارند (۱). بنابراین شگفت‌آور نیست که ابعاد محیط اجتماعی - به ویژه اقدامات وضعیت اقتصادی، یکپارچگی اجتماعی و سختی در اوایل زندگی - از قوی‌ترین و مداوم‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌های سلامت و نتایج بقا است (شکل ۱). به عنوان مثال، تفاوت در وضعیت اقتصادی اجتماعی در ایالات متحده (که توسط درآمد اندازه‌گیری می‌شود) می‌تواند به تفاوت‌های یک دهه یا بیشتر از امید به زندگی (۲) تبدیل شود، و وضعیت شغلی پایین به تقریباً ۲ سال کاهش طول عمر در هفت کشور با درآمد بالا تفسیر می‌شود (۳). به طور مشابه، ترکیب اجتماعی پایین، افزایش ۵۰٪ خطر مرگ و میر در همه انسان‌ها را پیش‌بینی می‌کند، تأثیری که با خطر مرگ و میر در ارتباط با چاقی، اعتیاد به الکل، استعمال متوسط دخانیات یا زندگی بی‌تحرك رقیب یا فراتر می‌رود (۴).

این مشاهدات یک سؤال طبیعی را ایجاد می‌کند: فرایندهای زیستی که ارتباط قوی بین محیط اجتماعی، بیماری و خطر مرگ و میر را به خود اختصاص می‌دهد چیست؟ این سؤال مربوط به بهبود پیش‌بینی بیماری، پیشگیری و مداخلات هدفمند، درک علل و پیامدهای نابرابری اجتماعی و بررسی سیر تحول زندگی گروهی اجتماعی و ارتباط آنها برای سلامت است. در دو دهه گذشته، نابرابری‌های اقتصادی در مرگ و میر در ایالات متحده

مطالعات سستی مکانیسم‌های بیولوژیکی ارائه می‌دهند. بنابراین، علیرغم علاقه گسترده به همبستگی‌های زیستی و پیامدهای ناگوار اجتماعی، سازوکارها، فرایندها و مسیرهایی که از طریق آنها به وجود می‌آیند نامشخص است. با این حال، شواهد جدید برای حرکت به سمت وضوح این سؤالات بسیار مهم و حیاتی است. اول، تحقیقات در مورد سایر پستانداران اجتماعی نشان می‌دهد که درصد‌های اجتماعی شدن در سلامت انسان بخشی از میراث طولانی تکاملی زندگی اجتماعی، حداقل در سطح تعاملات اجتماعی محلی در بین افراد همسایه است (شکل ۲ و ۳ و جدول ۱). این یافته‌ها نشان می‌دهد که عواقب ناسازگاری اجتماعی بر اثرات محیط امروزی بشر فراتر می‌رود و به مطالعات تطبیقی تکاملی به عنوان منبع بینش مهم اشاره می‌کند. دوم، مجموعه داده‌های نوظهور، به ویژه مطالعات تجربی کنترل شده در سایر پستانداران اجتماعی، از تأثیر مستقیم محیط زیست اجتماعی بر عملکرد فیزیولوژیکی (علیت اجتماعی) حمایت می‌کنند. این یافته‌ها با انتشار مجموعه‌ای از داده‌های یکپارچه و بی‌سابقه از جمعیت انسانی (۲، ۳، ۳۱)، درک چگونگی آسیب‌های اجتماعی ما را آسیب‌پذیر می‌کند.

در اینجا، ما موضوعات کلیدی برآمده از این شواهد را بررسی می‌کنیم، با تأکید بر کارهای اخیر که نقش تجربه اجتماعی را در طول زندگی و یافته‌های مورد علاقه مشترک در رشته‌ها برجسته می‌کند. از آنجا که این موضوع لزوماً به زمینه‌های مختلفی پیوند دارد، ما سعی نمی‌کنیم که به طور خلاصه دامنه کامل تحقیق را در مورد عوامل تعیین کننده اجتماعی سلامت در انسان (و نیز شامل ساختارهای اقتصادی-اجتماعی غیرقابل استفاده برای مدل‌های حیوانی) و یا پیامدهای تناسب رفتار اجتماعی در انسان و سایر حیوانات بررسی کنیم، در عوض، ما خوانندگان را به بررسی‌های عالی، با تمرکز درون‌نظمی در اینجا (۶، ۱۱، ۳۲-۳۶) ارجاع می‌دهیم. هدف ما در این بررسی تأکید بر موازات و بینش‌های در حال ظهور از مطالعات پستانداران اجتماعی، در زمینه مشاهداتی است که در ابتدا در جمعیت‌های انسانی انجام شده است. ما به دلیل ارتباط تکاملی نزدیک پستانداران اجتماعی با انسانها - به ویژه آنهایی که به طور اجباری در گروه زندگی می‌کنند - تمرکز می‌کنیم. با این حال، اثرات زیست‌محیطی اجتماعی بر

اساسی بوده‌اند، عدم اطمینان قابل توجه، سهم نسبی علت‌های اجتماعی در مقابل انتخاب سلامت را نشان داده است (۱۴، ۱۹-۱۹). چون مطالعات تجربی در مواجهه با بسیاری از منابع ناملازمات اجتماعی در مورد انسان تقریباً غیرممکن است این چالش به وجود می‌آید. این مشکل با فقدان اطلاعات در مورد شرایط اجتماعی و زیست‌شناختی قبل از شروع بسیاری از مطالعات کلیدی و وابستگی متقابل بین شیب‌های اجتماعی شدن و سلامت به مرور زمان بیشتر پیچیده می‌شود. مجموعه داده‌های طولی که شامل اقدامات مقدماتی است، تا حدی این چالش‌ها را برطرف می‌کند (۱۶، ۲۰، ۲۱) اما هنوز هم به دلیل دشواری در حذف اثرات متغیرهای همبسته یا مخدوش‌کننده (مانند مخلوط‌کننده‌های متغیر با زمان) نمی‌توانند به طور صریح راه‌های علی را از هم جدا کنند (۶، ۲۲). با این حال، برخی از مطالعات شبه تجربی نشان داده‌اند که افزایش متوسط در اقدامات وضعیت اقتصادی (درآمد و / یا شرایط منطقه) می‌تواند بر سلامت جسمی و روانی تأثیر بگذارد (۲۳-۲۵).

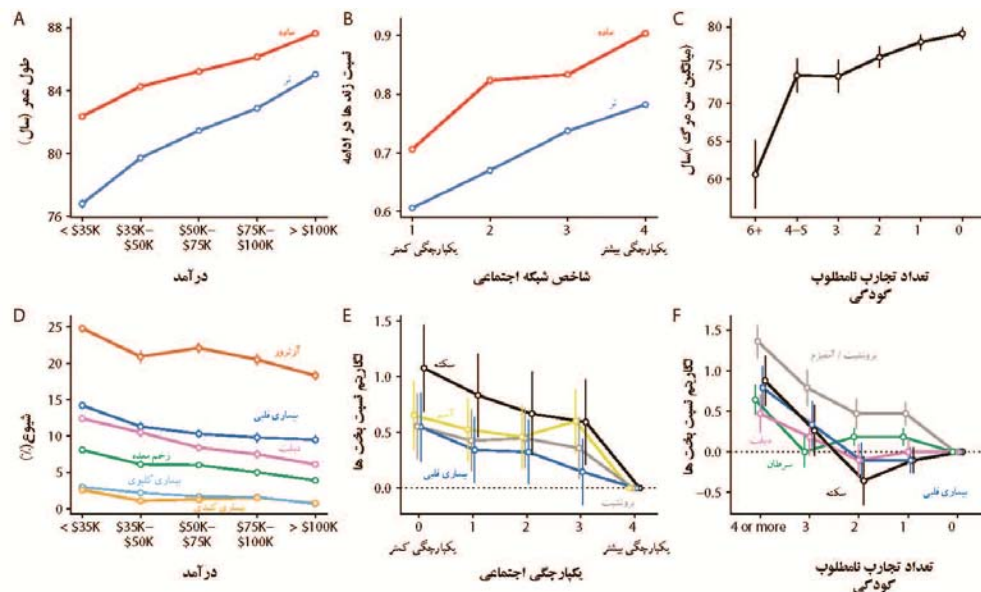
دوم، ارتباطات بین محیط اجتماعی و سلامت، چالشی برای راهبردهای معمول برای مطالعه مکانیسم‌های زیستی بیماری است. ناسازگاری اجتماعی با مجموعه‌ای از شرایط بسیار چشمگیر، از جمله بیماری‌هایی چون سل، دیابت، بیماری‌های قلبی عروقی و سرطان مرتبط است (شکل ۱، D تا F). این واقعیت که بسیاری از سیستم‌های مختلف فیزیولوژیکی از لحاظ اجتماعی الگویی دارند، انتخاب یک مدل مناسب حیوانی، بافتی یا سلولی را دشوار می‌کند. این مسئله با این واقعیت پیچیده‌تر می‌شود که مطالعات در مورد محیط اجتماعی حداقل نیاز به تعامل اجتماعی در گروه‌ها یا جوامع دارد، به این معنی که نمی‌توان نشانه‌های اجتماعی را در ارگان‌های منفرد جداگانه یا در خطوط سلولی الگوبرداری کرد. حتی با فرض یک الگوی علیت اجتماعی، عواقب سلامتی آسیب‌های اجتماعی در مدل‌های کلاسیک محیط-عامل - میزبان، که نشان دهنده رویکرد زیست‌شناختی معمولی برای مطالعه علت بیماری است، ضعیف نیستند (۲۶، ۲۷). در عوض، مطالعات تمایل دارند در مورد محیط اجتماعی به صورت اصطلاحات کلی "عامل خطر مستعد"، "قرار گرفتن در معرض اجتماعی" یا منبع "فرسایش انباشته" (۳۰-۳۰) بحث کنند. این‌ها مدل‌های مفهومی مفیدی هستند اما راهنمایی کمی برای

دیرینه دارد؛ درجات اجتماعی شدن حداقل ۱۲۰ سال در ادبیات جامعه‌شناسی توصیف شده‌اند (۳۸). به موازات این، زیست‌شناسان تکاملی و بوم‌شناسان رفتاری، تعاملات اجتماعی را با نگاهی به شناخت ریشه‌های اجتماعی بودن و پیامدهای آن برای تناسب اندام تولید مثل مطالعه می‌کنند. این برنامه تحقیقاتی نیز قدیمی است. داروین خود نسبت به ارزش سازشی رفتار اجتماعی (۳۹)، که تصور می‌شود فشار انتخابی به اندازه کافی نیرومند برای تحریک نوآوری‌های مهم ریختی و فیزیولوژیکی، از جمله توانایی‌های پیشرفته شناختی در انسان و سایر نخستی‌ها داشته است، متحیر بود.

سلامتی و مناسب بودن نیز مورد توجه سایر گونه‌ها، به ویژه پرندگان و حشرات اجتماعی قرار گرفته است (۳۷). درجه‌ای که می‌توان از این گونه‌های دورتر مرتبط برای درک عوامل اجتماعی سلامت در انسان استفاده کرد، یک سؤال مهم برای کارهای آینده باقی گذاشته است.

فلاکت اجتماعی و مرگ و میر در پستانداران اجتماعی

در علوم اجتماعی، انگیزه تحقیق در مورد عوامل اجتماعی سلامت به دلیل مشارکت در سیاست‌گذاری است که باعث کاهش ناسازگاری در سلامتی و بهبود دامنه سلامتی، طول عمر یا امید به زندگی می‌شود. این کار یک سنت



شکل ۱- فلاکت اجتماعی میزان مرگ و میر در انسان را پیش‌بینی می‌کند (A تا F). بزرگ‌ترین مجموعه داده‌ها از رابطه سلامت و فلاکت اجتماعی از جمعیت انسانی ناشی به دست می‌آید. آن‌ها نشان می‌دهند که سختی فلاکت اجتماعی بالا پیش‌بینی‌کننده اصلی (A) به (C) امید به زندگی و (D) به (F) استعداد ابتلا به طیف گسترده‌ای از بیماری‌ها است. الف) طول عمر مورد انتظار در سن ۴۰ سالگی برای زنان و مردان در ایالات متحده به عنوان تابعی از درآمد در سن ۴۰ سالگی (تعداد = ۱٫۴ میلیارد نفر در سال) (۲). B) نسبت افراد مورد مطالعه پس از پیگیری ۹ ساله، برای زنان و مردان بزرگسال در شهر الامدا، کالیفرنیا، به عنوان تابعی از شاخص مرکب روابط اجتماعی (تعداد = ۶۲۹۸ نفر) (۴۶). ج) میانگین سن در هنگام مرگ به عنوان تابعی از نارسایی زودرس در مطالعه ACEs (Adverse Childhood Experience) بر روی بیماران بالغ در کلینیک ارزیابی سلامت کایسر پرمانت سان دیگو (۱۷۳۳۹ نفر = ۱۵۳۹۹ نفر که با پیگیری فوت کرده‌اند) (D). (۱۷۳) شیوع بیماری در میان آمریکایی‌های بزرگسال بسته به درآمد بر اساس مرکز مصاحبه بهداشت ملی در سال ۲۰۱۵ (۲۴۲۵۰۱ نفر = ۱۷۴) (E). (n) ریسک بیماری (لگاریتم نسبت بخت‌ها) $\log odds$ (ratios) تنظیم شده برای سن، جنس و نژاد) به عنوان تابعی از اقدامات مرکب از یکپارچگی اجتماعی برای مردان و زنان بزرگسال در ایالات متحده در نظرسنجی ملی بررسی سلامت و تغذیه سوم III (تعداد = ۱۸،۷۱۶ افراد) (F). (۳۱) ریسک بیماری (لگاریتم نسبت بخت‌ها) ورود به سیستم برای سن، جنس، نژاد و میزان تحصیلات تنظیم شده) با توجه به تعداد ACE برای بیماران مراجعه‌کننده به کلینیک ارزیابی سلامت سان دیگو کایسر پرمانت (تعداد ۹۵۰۸ نفر) (۹).

چنین ساختارهایی توازی مشخصی در مدل‌های حیوانی ندارند. به عنوان مثال، دشوار است حیوانات را از مکان‌های مختلف جغرافیایی در یک مقیاس وضعیت واحد قرار دهند زیرا آنها در تعامل نیستند (گرچه می‌توان سؤال کرد که آیا حیوانات نسبتاً کم موقعیت در گروه‌های مختلف به طور میانگین وضعیت بدتری دارند یا خیر، و برخی از محققان "موقعیت" نسبی گروه‌های اجتماعی متمایز را نسبت به یکدیگر تحقیق کرده‌اند (۴۴). بنابراین سادگی نسبی جوامع حیوانات غیرانسانی هم یک مزیت - برخی از عوامل مخدوش‌کننده و مسیرهای علیتی را که تفسیر را در انسان پیچیده می‌کند، رد می‌کند - و هم محدودیت است، زیرا همه جنبه‌های تعیین‌کننده اجتماعی سلامت نمی‌توانند به طور موثری در حیوانات غیرانسانی به عنوان یک نمونه بررسی شود. با این وجود، همانند انسان، مسیرهای متعدد و منحصر به فرد عوامل اجتماعی را با یکدیگر وبا نتایج سلامتی و تناسب اندام پیوند می‌دهند (کادر ۱).

یکپارچگی اجتماعی و بقا

در انسان‌ها، شواهد مربوط به ارتباط بین انزوای اجتماعی و خطر مرگ و میر بسیار گسترده و به طور قابل ملاحظه‌ای در جمعیت‌های مختلف جغرافیایی، زمانی و اقتصادی - اجتماعی متفاوت است (اگرچه داده‌های فعلی عمدتاً به جوامع در جهان پیشرفته محدود می‌شود) (۴، ۴۵). اولین مطالعات مبتنی بر جمعیت، برای بررسی این رابطه، تخمین زده است که یکپارچگی اجتماعی احتمال بقا را ۳۰ تا ۸۰ درصد افزایش می‌دهد (نسبت شانس بین ۱/۳ و ۱/۸) (۴۶). تحلیل‌های اخیر چندین مرتبه واضح‌تر از بررسی موضوع مورد مطالعه بوده است، اما با این وجود این ارزش اصلی اجتماعی بودن را شامل می‌شود، بسته به روش اندازه‌گیری و مقادیر ورودی، نسبت ارزش اجتماعی از ۱/۱۹ تا ۱/۹۱ متغیر است (۴، ۸).

نتایج دریافتی از پستانداران وحشی به طرز شگفت‌انگیزی شبیه به نتایج موجود در انسان است. اولین مطالعه حیوانات وحشی برای نشان دادن رابطه بین اقدامات فردی مبتنی بر یکپارچگی اجتماعی و زنده ماندن بزرگسالی، در بابون‌های وحشی، یک دهه پیش منتشر شد (۴۷).

در طول یک دهه گذشته، برنامه‌های تاریخچه متمایز علوم اجتماعی و زیست‌شناسی تکاملی شروع به همگرایی کرده‌اند. به طور خاص، چندین مطالعه طولانی مدت در پستانداران اجتماعی حیات وحش اکنون حاوی داده‌های کافی برای پشتیبانی از تجزیه و تحلیل دوره زندگی کامل است و ارتباطات قوی و غیرمنتظره‌ای را بین محیط اجتماعی و خطر مرگ و میر نشان داده است که به موازات مطالعات طولانی مدت بر روی انسان است (شکل‌های ۲ و ۳). این یافته‌ها به طور همزمان به سؤالات محرک زیست‌شناسان تکاملی متصل می‌شود - طول عمر اغلب مهمترین پیش‌بینی‌کننده شایستگی داروینی (موفقیت تولید مثل، تعیین‌کننده نمایندگی ژنگان فردی در نسل‌های آینده) در پستانداران با عمر طولانی است (۴۲) - و مشاهدات انسان در یک پیوستار زیست‌شناختی با گونه‌های دیگر قرار می‌گیرد. آن‌ها با هم چندین الگو را نشان می‌دهند که به طور مداوم به شیب‌های اجتماعی در انسان و سایر پستانداران اجتماعی شکل می‌دهند و توجیه اساسی برای مطالعه زیست‌شناسی درجات اجتماعی در گونه‌های دیگر را فراهم می‌کنند.

در زیر، شواهد این همگرایی را در رابطه با سه بعد از محیط اجتماعی بررسی می‌کنیم: (i) یکپارچگی اجتماعی، به عنوان توانایی فرد در سرمایه‌گذاری و حفظ تعاملات وابسته یا حمایتی (اعم از توانایی ذاتی یا محدودیت‌های محیط آن) تعریف شده است (۴۳)؛ (ii) وضعیت اجتماعی، ساختاری که اختلافات پایدار یا نیمه قابل دسترسی در منابع، اعم از مادی (مانند غذا، مراقبت‌های بهداشتی یا دسترسی به همسران) یا سایر موارد (مانند سرمایه روانشناختی یا حمایت اجتماعی) را به تصویر بکشد. و (iii) ناملایمات در اوایل زندگی، با تأکید بر ناملایمات اجتماعی و خانوادگی که در طی دوره‌های حساس رشد رخ می‌دهد. در حیوانات، هر سه بعد از طریق مشاهده روابط متقابل اجتماعی مستقیم ضبط می‌شوند. این یک نکته مهم واگرایی از مطالعات انسانی است که در آن محققان غالباً مشارکت در ساختارهای بزرگتر اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی را که می‌توانند افراد را در یک چارچوب اقتصادی-اجتماعی مشترک گره بزنند اندازه‌گیری کنند حتی اگر هرگز یکدیگر را ملاقات نکنند.

کادر ۱. مسیرهای متعدد پیوند دهنده عوامل اجتماعی به سلامتی: شواهدی از نخستی‌های غیرانسانی.

در انسان، محیط اجتماعی تحت تأثیر مجموعه‌ای پیچیده از عوامل، از جمله درآمد، تحصیلات، شغل، اعتبار اجتماعی و ساختارهای بزرگتر فرهنگی و نهادی قرار دارد. همان‌طور که توسط سازمان جهانی بهداشت تعریف شده است، عوامل اجتماعی تعیین‌کننده سلامت "با توزیع پول، قدرت و منابع در سطح جهانی، ملی و محلی شکل می‌گیرند" (۱۸۸). موقعیت اجتماعی و یکپارچگی اجتماعی با سایر هویت‌های اجتماعی مانند نژاد، قومیت و جنسیت نیز تلاقی دارد و می‌تواند تحت تأثیر آنها قرار گیرد. برای مقایسه، محیط‌های اجتماعی در حیوانات غیرانسانی بسیار ساده‌تر هستند و به بهترین نحو مورد مطالعه قرار می‌گیرند - و احتمالاً بیشترین ارتباط را با سلامت، تولید مثل و بقا دارند - به ویژه در سطح محلی، که افراد مستقر در آن به طور مستقیم تعامل می‌کنند. بنابراین می‌توان سلسله مراتب اجتماعی را با استفاده از اقدامات تک بعدی خلاصه کرد (۱۸۹).

با این وجود، همانند انسان، چندین مسیر عوامل اجتماعی را به سلامتی و شایستگی دارویی در سایر حیوانات متصل می‌کند. چندین مورد از این مسیرها مشابه راه‌های توسعه یافته برای جمعیت انسانی است (۱۶، ۱۹۰-۱۹۲). علل اجتماعی (شکل ۴، پیکان ۱) به شدت توسط مطالعاتی که در معرض استرس اجتماعی مزمن قرار دارند، پشتیبانی می‌شود در حالی که سایر جنبه‌های محیط را ثابت نگه می‌دارد (۱۳۱، ۱۳۲). در مقابل، در گونه‌هایی که وضعیت اجتماعی آنها با رقابت جسمی تعیین می‌شود، تغییرات در وضعیت بدن و اقدامات فیزیولوژیکی عملکرد غدد درون ریز و ایمنی می‌تواند مقدم بر تغییرات وضعیت باشد ("انتخاب سلامتی") (شکل ۴، پیکان ۲) (۸۴، ۱۹۳، ۱۹۴). پیوندهای محیطی اجتماعی با طول عمر نیز می‌تواند از طریق قرار گرفتن در معرض سایر محیط‌ها وساطت شود (شکل ۴، پیکان ۳). به عنوان مثال، رفتار جمع کردن، مشارکت اجتماعی بر تنظیم حرارت زمستان در میمون بارباری تأثیر می‌گذارد (۱۹۵). آخرین، ناملازمات در اوایل زندگی می‌تواند آسیب‌های اجتماعی را در بزرگسالی ایجاد کند (شکل ۴، پیکان‌های ۴ و ۵). به عنوان مثال، در بابون‌های ماده وحشی، از دست دادن مادر در اوایل دوران بارداری، کاهش یکپارچگی اجتماعی در بزرگسالی، وضعیت اجتماعی بزرگسالان کمتر از حد انتظار و کاهش طول عمر را پیش‌بینی می‌کند (۸۵، ۹۹).

همان‌طور که در انسان‌ها، وضعیت اجتماعی و روابط اجتماعی نیز می‌توانند به طرق پیچیده‌ای با یکدیگر ارتباط داشته باشند (شکل ۴، دایره‌های آبی و بنفش). وضعیت اجتماعی می‌تواند از یکپارچگی اجتماعی نسبتاً مستقل باشد، همان‌طور که در مورد بابون‌های ماده وحشی اتفاق می‌افتد (۴۸). از طرف دیگر، وضعیت اجتماعی می‌تواند روابط اجتماعی وابسته را ساختار دهد (۴۸، ۱۹۶، ۱۹۷). در این موارد، موقعیت بالا معمولاً افزایش یکپارچگی اجتماعی را پیش‌بینی می‌کند، و شواهد از نخستی‌های اسیر نشان می‌دهد که تأثیرات وضعیت بر نتایج مربوط به سلامتی ممکن است تا حدی با یک مسیر از طریق افزایش یکپارچگی واسطه شود (۱۳۱). آخرین مورد، ایجاد روابط اجتماعی حمایتی می‌تواند تغییرات بعدی در وضعیت اجتماعی را پیش‌بینی کند. بعنوان مثال، مکاک‌های نر آسامی که پیوندهای اجتماعی قوی‌تری با نرهای دیگر تشکیل دادند، متعاقباً در سلسله مراتب غالبیت افزایش یافتند و همچنین جوان‌ترهای بیشتری را پرورش دادند (۱۹۸).

برخی از یافته‌ها بر اساس اندازه‌های نمونه بسیار کوچک هستند، برخی دیگر اندازه گروه یا تراکم جمعیت را کنترل نمی‌کنند (که می‌تواند از طریق مکانیزم دیگری غیر از فرصت تعاملات اجتماعی وابسته تأثیر بگذارد) (۵۱)، و جهت علیّت را نمی‌توان به راحتی تعیین کرد. بعلاوه، چند مورد استثنا برجسته وجود دارد. به عنوان مثال، در

از آن زمان، نتایج مشابهی برای انواع دیگر پستانداران اجتماعی گزارش شده است، از جمله تکثیر مستقل در جمعیت دوم بابون‌ها (شکل ۲) (۴۸). در برخی از گونه‌ها، بقای نوجوانان نیز ممکن است به توانایی مشارکت اجتماعی در گروه‌های اجتماعی با سنین مختلف مرتبط باشد (۴۹، ۵۰). نکته مهم در این مطالعات این است که

مشابهی با بقا دارند و اقدامات چند بعدی بهترین پیش‌بینی‌ها را ایجاد می‌کنند (۴، ۴۳، ۵۶، ۵۷). به عنوان مثال، مزیت تنظیم حرارتی ازدحام اجتماعی در میمون ماکاک باربری^۱ (۵۸) و میمون‌های وروت^۲ (۵۹) یک معیار عملکردی است. مرکزیت شبکه در گوسفندهای شاخ بزرگ^۳ (۶۰) و اورکاس^۴ (۶۱) یک اقدام ساختاری است (مرکزیت معیاری است برای سهم یک فرد در ارتباط کلی شبکه اجتماعی) (۶۲). با این حال، مطالعات متعددی نشان می‌دهد که معیارهای روابط اجتماعی نزدیک از نظر قدرت پیش‌بینی متفاوت است (۶۳، ۶۴)، و یک تحلیل مقایسه‌ای اخیر در میمون رسوس ماکاکوس^۵، در مقابل رفتار وابستگی (مانند نظافت) فی‌نفسه، به اهمیت خاص قدرت و تداوم پیوند اجتماعی اشاره دارد (۶۵). همان‌طور که تعداد و قدرت مطالعات موجود رشد می‌کند، مقایسه اقدامات ساختاری و عملکردی در بین گونه‌ها باید جنبه‌های یکپارچگی اجتماعی را که بیشترین اهمیت را دارند، بیشتر اصلاح کند.

وضعیت اجتماعی و بقا

مانند یکپارچگی و حمایت اجتماعی، پیوند کلی بین وضعیت اقتصادی اجتماعی و نرخ بقا در جمعیت انسانی کاملاً ثابت شده و مرزهای فرهنگی و ملی را دربر می‌گیرد (۶۶، ۶۷). اولین اطلاعات مربوط به این پدیده، از انگلستان که از سال ۱۹۳۱ شروع شده است، نشان می‌دهد که خطر مرگ ناشی از بیماری قلبی برای مردان در پایین‌ترین طبقه اجتماعی دو برابر بیشتر از بالاترین طبقه اجتماعی است (۶۸). پنجاه سال بعد، مطالعات وایت‌هال در مورد کارمندان دولت انگلیس بیش از سه برابر تفاوت در کارگران یقه سفید انگلیس را نشان داد (۶۹). امروزه، ما می‌دانیم که وضعیت اقتصادی پایین با افزایش خطر مرگ و میر ناشی از همه‌ی علل، از جمله بیماری‌های مزمن و بیماری‌های عفونی و همچنین تصادفات و مرگ ناگهانی مرتبط است (شکل ۱) (۲، ۳۴، ۶۶، ۷۰، ۷۱). پایداری این رابطه در طول زمان و مکان، برخی محققان را بر آن داشته است که نابرابری‌های وضعیت اقتصادی-اجتماعی را به عنوان "دلیل بنیادی" بیماری برچسب بزنند (۲۸).

ماموت‌های شکم‌زرد، ماده‌هایی که به خوبی در یک شبکه اجتماعی ادغام شده بودند، زودتر مردند. این تفاوت از سایر پستانداران اجتماعی ممکن است با این واقعیت مرتبط باشد که زندگی در گروه‌های اجتماعی بر خلاف سایر موارد مورد مطالعه، در این گونه اجباری نیست (۵۲، ۵۳). در موارد دیگر، نتایج به معیارهای خاص یکپارچگی اجتماعی بستگی دارد: در میمون‌های آبی، ماده‌هایی که پیوندهای اجتماعی قوی و سازگار با شرکای مشابه داشتند، طول عمر بیشتری داشتند، اما آنهایی که پیوندهای قوی و ناسازگار داشتند، بدترین وضعیت را داشتند (۵۴). بنابراین، باید در تهیه یک تصویر همگن در میان همه پستانداران اجتماعی احتیاط کرد. با این وجود، الگوی بقای بیشتر با یکپارچگی اجتماعی بیشتر در مطالعات پستانداران وحشی تاکنون نسبتاً سازگار به نظر می‌رسد و به طور قابل ملاحظه‌ای با نسبت شانس در محدوده ۱/۲۳ تا ۱/۷۲ به اندازه اثر اجتماعی در انسان نزدیک است (شکل ۲). این مطالعات شامل گونه‌هایی از پنج راسته پستانداران است و انتقال‌های تکاملی متعدد مستقل به زندگی اجتماعی (در نخستی‌ها، جوندگان، زوج سمان و فرد سمان و خرگوش‌های کوهی یا اجداد آنها) را شامل می‌شود (۵۵). این مشاهدات یک رابطه همگرا بین تعاملات اجتماعی وابسته به بقا را نشان می‌دهد که در طول ده‌ها میلیون سال از زمان تکامل قابل تشخیص است.

مطابق با مطالعات انجام شده بر روی انسان، این الگو علیرغم تنوع قابل توجه در رویکردهای اندازه‌گیری همیشه مشهود بوده است. اگرچه تمام اندازه‌گیری‌ها، مبتنی بر مشاهده مستقیم تعاملات اجتماعی است، برخی از آنها به تحلیل شبکه اجتماعی از تعاملات وابستگی یا نزدیکی به "همسایگان" اعتماد کرده‌اند، در حالی که دیگران بر تعاملات زوجی (مانند قدرت پیوند، استحکام یا فرکانس نسبی تعاملات) متمرکز شده‌اند. این مطالعات بیانگر ترکیبی از آنچه در مطالعات انجام شده بر روی انسان، اندازه‌گیری‌های "ساختاری" (مانند تعداد پیوندهای اجتماعی یا موقعیت فرد در یک شبکه) و اندازه‌گیری‌های "عملکردی" (مانند میزان اجتماعی روابط منابع خاصی را فراهم می‌کند، از جمله حمایت اجتماعی قابل درک در انسان) است. در انسان، اقدامات ساختاری و عملکردی با یکدیگر فقط همبستگی متوسطی دارند اما ارتباطات

¹ Barbary macaques

² vervet monkeys

³ bighorn sheep

⁴ orcas

⁵ rhesus macaques

مطالعه بر روی بابون‌های ماده وحشی نشان داد که وضعیت اجتماعی مستقیماً بقا را پیش‌بینی نمی‌کند، اما وابستگی اجتماعی چنین است. با این حال، ماده‌های با مرتبه بالاتر، وابستگی اجتماعی بیشتری به نرها داشتند، که نشان‌دهنده تأثیر غیرمستقیم وضعیت اجتماعی بر بقا است (۴۸). مزیت بقا برای میرکات‌های مسلط نیز با تأثیرات وضعیت اجتماعی بر یکپارچگی اجتماعی توضیح داده می‌شود: زیردستان کمتر در گروه ادغام شده‌اند و از این رو بیشتر در معرض خطرات مرگ و میر خارجی مانند شکارچیان هستند (۷۹). آخر اینکه، مطالعات روی پستانداران اجتماعی نشان می‌دهد که چگونه تنوع در ماهیت دستیابی و نگهداری وضعیت اجتماعی می‌تواند نتایج متمایز زیستی ایجاد کند (۸۴). به عنوان مثال، برخی از سلسله مراتب توسط قدرت بدنی (مانند بابون‌های نر و گوزن‌های قرمز نر) تعیین می‌شوند و بنابراین با گذشت زمان پویا هستند، در حالی که برخی دیگر (مانند بابون‌های ماده و کفتارهای خالدار ماده) به طور عمده توسط وضعیت اجتماعی خویشاوندان نزدیک تعیین می‌شوند. در حالت اخیر، سلسله مراتب می‌تواند طی چندین نسل ادامه داشته باشند (۸۵ و ۸۶)، و این چیزی است که شاید نزدیکترین همسانی غیرانسانها به سلسله مراتب اجتماعی ساختاری در انسان باشد.

تأثیرات طولانی مدت فلاکت در اوایل زندگی

تکوین اولیه، دوره‌ای از حساسیت قابل توجه به مشکلات زیست محیطی، از جمله مشکلات اجتماعی و جسمی است. در انسان، شواهد گسترده از رابطه بین ناملایمات اجتماعی در اوایل زندگی و پیامدهای بعدی زندگی، از جمله زمان تولید مثل، بیماری‌های قلبی عروقی، عفونت ویروسی و مرگ و میر زودرس وجود دارد (۸۷-۹۰). به عنوان مثال، وضعیت اقتصادی پایین در اوایل زندگی با بیش از دو برابر افزایش احتمال ابتلا به بیماری عروق کرونر قلب زودرس همراه است، حتی در میان افراد مورد مطالعه که در بزرگسالی به وضعیت اقتصادی-اجتماعی بالایی دست یافته‌اند (۹۱). به همین ترتیب، اقلیت‌های نژادی و قومی که در بزرگسالی از نردبان اجتماعی بالا می‌روند، با این وجود آسیب‌های اولیه سلامتی مرتبط با ناملایمات را تجربه می‌کنند (۹۵-۹۲). چنین مشاهداتی نشان می‌دهد که ریشه‌های اجتماعی آسیب‌های سلامتی در

وضعیت اجتماعی در سایر پستانداران اجتماعی بسیار ساده‌تر است. سلسله مراتب، از اعضای یک گروه اجتماعی یا جمعیت متقابل فراتر نمی‌رود و یک معیار واحد از موقعیت - نوعاً مرتبه تسلط است که عموماً به عنوان توانایی پیروزی در درگیری‌های اجتماعی یا جایجایی خصوصیات از منابع (۱) تعریف می‌شود - معمولاً برای اسیر کردن دیگری کافی است که اختلافات پایدار در دسترسی به منابع (گرچه در داخل گونه‌ها، مرتبه سلطه می‌تواند جنس - ویژه باشد) وجود داشته باشد. با این حال، در سایر پستانداران اجتماعی نیز، وضعیت اجتماعی اغلب با بقا مرتبط است و می‌تواند تفاوت‌های فیزیولوژیکی را کاملاً موازی با آنچه در انسان مشاهده می‌شود پیش‌بینی کند (۳۲، ۳۳، ۷۲-۷۴). علی‌رغم علاقه طولانی مدت به علل و عواقب آن، رابطه بین وضعیت اجتماعی و باروری در مقایسه با رابطه آن با بقا با شدت بیشتری مورد مطالعه قرار گرفته است (۷۵-۷۷)، و نوشته‌های مربوط به وضعیت اجتماعی و طول عمر تا حدودی نسبت به مطالعات طولانی مدت نخستین‌ها محدود بوده است. با این وجود، نتایج به طور کلی با نتایج مشاهده شده در انسان سازگار است. تا به امروز، مطالعات خرگوش‌های وحشی (۷۸)، میرکات‌ها^۱ (۷۹)، بابون‌ها^۲ (۴۷، ۸۰)، میمون رزوس^۳ (۸۱) و ماکاک دم بلند^۴ (۸۲) همه نشان‌دهنده مزیت بقای بالاتر با مرتبه درجه اجتماعی است (البته نه همیشه به صورت خطی).

همانند مطالعات مربوط به یکپارچگی اجتماعی و بقا، تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای ممکن است به شناسایی عواملی که بر پیوند بین وضعیت اجتماعی و بقا تأثیر دارند، کمک کند. برای نتایج فیزیولوژیکی، مطالعات مقایسه‌ای بر روی حیوانات قبلاً تأکید کرده‌اند که هزینه‌های وضعیت پایین با توجه به زمینه‌های اجتماعی تعدیل می‌شوند. حیوانات با وضعیت پایین هنگامی که به سلسله مراتب بسیار سختگیرانه تعلق دارند و از دسترسی اجتماعی برخوردار نیستند، سطح بالاتری از هورمونهای گلوکوکورتیکوئیدی وابسته به استرس را نشان می‌دهند؛ این نشان می‌دهد که وضعیت اجتماعی و یکپارچگی اجتماعی ممکن است تأثیرات متقابلی بر نتایج سلامتی داشته باشد (جعبه ۱). یک

¹ meerkats

² baboons

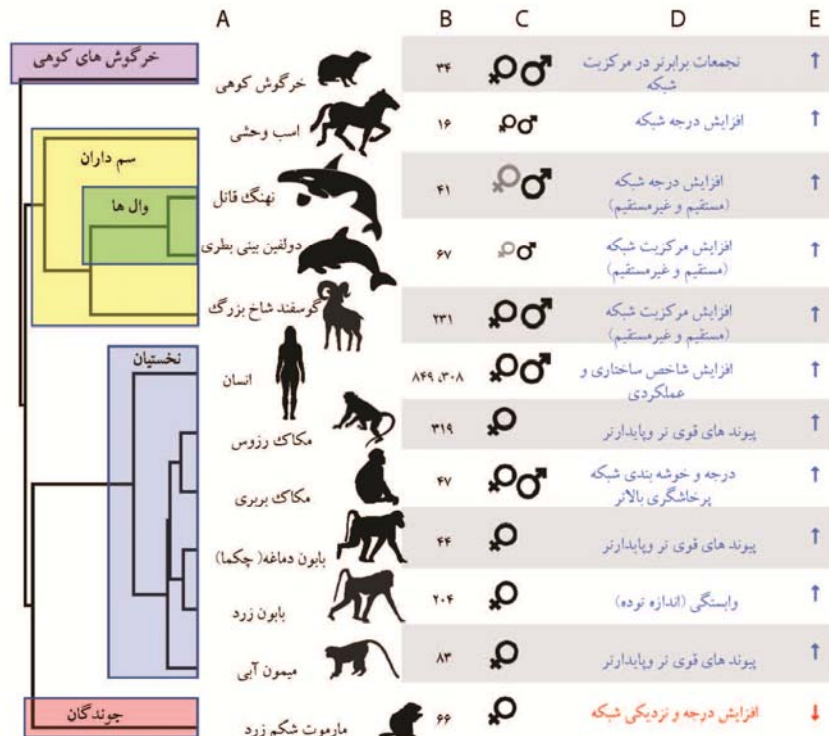
³ rhesus macaques

⁴ long-tailed (cynomolgus) macaques

زودرس از مدت‌ها قبل با ویژگی‌های فیزیولوژیکی، مرتبط با رشد و شناخت مرتبط بوده است (۹۸)، رابطه آن با سلامت و زنده ماندن بزرگسالان - به ویژه پس از یک دوره مداخله طولانی - اخیراً در جمعیت‌های طبیعی مورد بررسی قرار گرفته است.

زندگی بعدی می‌تواند سال‌ها زودتر ایجاد شود و ممکن است به دلیل تغییر زیست‌شناختی مقاوم در برابر تغییرات بعدی زندگی باشد (۳۰).

اثرات زودرس نیز در حیوانات دیگر به خوبی مورد مطالعه قرار گرفته است [از جمله در بسیاری از ماده‌های غیر مادر (۹۶، ۹۷)]. با این حال، گرچه محیط اجتماعی زندگی

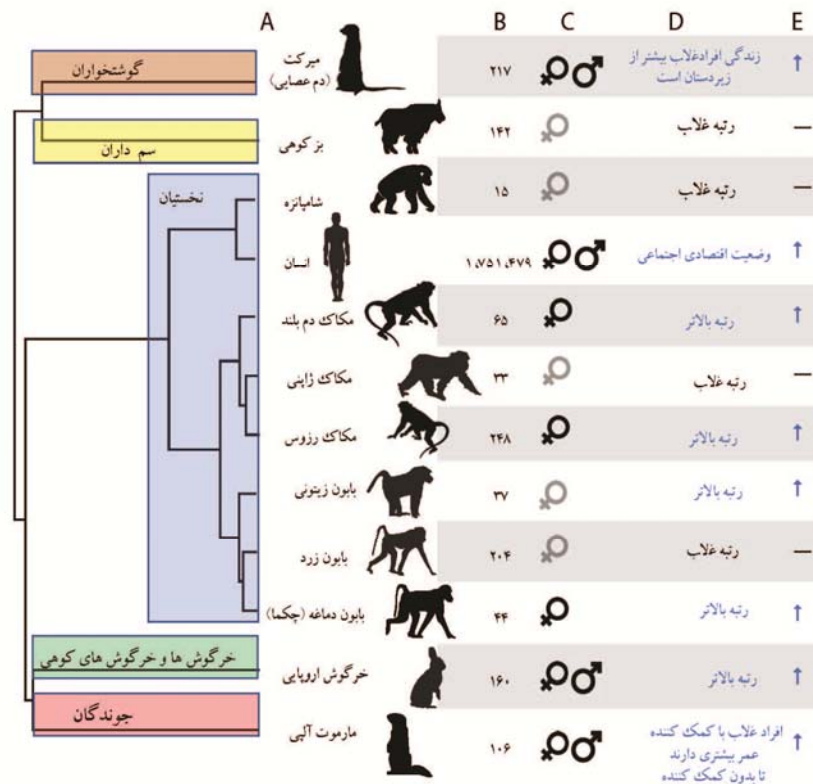


شکل ۲- یکپارچگی اجتماعی و بقا در پستانداران وحشی اجتماعی. تمام موارد نشان داده شده براساس داده‌های جمعیت طبیعی است، به استثنای میمون رزوس (۶۵)، که داده‌ها مربوط به یک جمعیت آزاد است. رابطه مشارکت اجتماعی و بقا حداقل در ۱۲ گونه، از جمله انسان، ارزیابی شده است که در مجموع بیانگر انتقال‌های مستقل متعدد به زندگی گروه‌های اجتماعی است (۵۵). اندازه نمونه و (C) جنس مورد مطالعه، نمادهای بزرگ بزرگسالان را نشان می‌دهد. نمادهای کوچک نشانگر نوجوانان است. اندازه نمونه برای انسانها براساس متاآنالیز ۱۴۸ مطالعه است. جایی که هر دو جنس مورد بررسی قرار گرفتند، نتایج قابل توجهی با رنگ سیاه و نتایج غیر قابل توجه با رنگ خاکستری نشان داده شده است. (D) اندازه گیری یکپارچگی اجتماعی آزمایش شده. (E) جهت اثر مشاهده شده. پیکانهای آبی مربوط به بهبود بقا با یکپارچه سازی و پشتیبانی بیشتر است. پیکان قرمز مربوط به کاهش بقا با یکپارچه سازی و پشتیبانی بیشتر است. ماکاکای بارباری (Barbary macaques)، شبکه‌های وابسته ارتباطی با بقا نداشتند؛ برای وال دندان دار اورکا، یکپارچگی اجتماعی بقا را در نرها فقط در سالیانی با منابع محدود پیش بینی کرد. ما چندین مطالعه در مورد پستانداران وحشی را که روی اندازه گروه اجتماعی به عنوان معیار حمایت و یکپارچگی اجتماعی [یوزپلنگ‌ها (۱۷۶)، گرگ‌ها (۱۷۷)، موش‌های صحرایی (۱۷۸) و خفاش‌ها (۱۷۹)] متمرکز بودند، حذف کردیم، زیرا تأثیر عوامل اجتماعی نمی‌تواند از تأثیرات سایر عوامل وابسته به تراکم (مانند درجه رقابت منابع و رقابت بین گروه‌ها) جدا شود. داده‌ها از منابع زیر است: خرگوش کوهی، (۱۸۰)؛ اسب وحشی، (۵۰)؛ اورکا، (۶۱)؛ دلفین بینی بطری، (۴۹)؛ گوسفند شاخ بزرگ، (۶۰)؛ انسان، (۴)؛ میمون رزوس، (۶۵)؛ مکاک بارباری، (۱۸۱)؛ بابون چکما، (۴۷)؛ بابون زرد، (۴۸)؛ میمون آبی، (۵۴)؛ ماریوت شکم زرد، (۵۳).

دست دادن مادران، رقابت زیاد منابع، فاصله زمانی کوتاه تا تولد خواهر و برادر کوچکتر و خشکسالی در اوایل زندگی) تقریباً یک دهه زودتر از آنهایی که این تجارب را نداشتند درگذشتند، اندازه اثر حتی بزرگتر از آن است که در جمعیت‌های انسانی ثبت شده است (شکل 1F).

اکثر منابع ناملايمات اولیه دارای یک مؤلفه‌ی اجتماعی بودند و این دو مورد با بیشترین تأثیرات پیش‌بینی‌کننده - از دست دادن مادر و تولد خواهر یا برادر کوچکتر از سن نزدیک - به طور خاص بر اهمیت مادران به عنوان منبع حمایت‌کننده‌ی اوایل زندگی تأکید داشتند.

در اولین مطالعه بر روی حیوانات برای استفاده از چارچوب تجارب نامطلوب دوران کودکی (ACE=Adverse Childhood Experiences)، که باعث افزایش تعداد آسیب‌های همراه در اوایل زندگی می‌شود (ACE نشان‌دهنده در معرض قرار گرفتن در محیط زیستی بالقوه آسیب‌زا یا مختل‌کننده رشد، مانند آزار جسمی یا خانوادگی است) نشان داد ماده‌های بایون زرد که مشکلات زندگی زودرس بیشتری را تجربه کردند، طول عمرشان کاملاً کوتاهتر است (۹۹). ماده‌هایی که سه مورد یا بیشتر از آسیب‌های عمده اوایل زندگی را تجربه کردند (از شش بخش مورد مطالعه، شامل وضعیت اجتماعی پایین، انزوای اجتماعی مادران، از



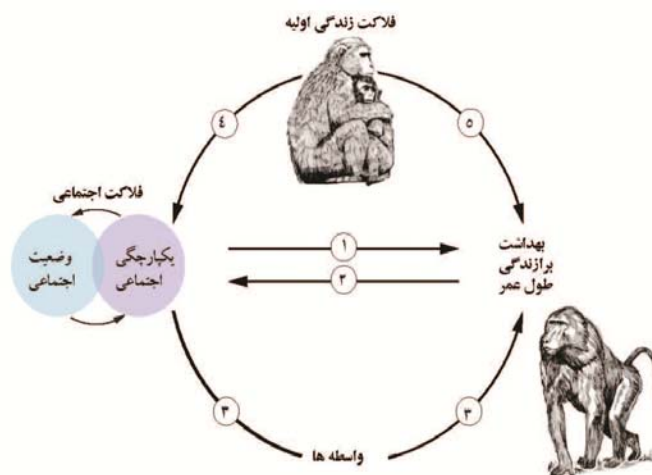
شکل ۳- وضعیت اجتماعی و بقا در پستانداران اجتماعی وحشی. تمام موارد نشان داده شده براساس داده‌های جمعیت طبیعی است. (A) رابطه وضعیت اجتماعی و بقا حداقل در ۱۲ گونه، از جمله انسان، ارزیابی شده است که در مجموع بیانگر انتقال‌های متعدد از زندگی انفرادی به زندگی اجتماعی (در گوشتخواران، زوج سمان، پستانداران، خرگوش‌های کوهی و خرگوش‌ها و جوندگان است (۵۵). آبردردخت پستاندار از (۱۷۵)، با اصلاحاتی بر اساس (۱۸۲) است. (B) اندازه نمونه و (C) جنس مورد مطالعه. اندازه نمونه برای انسان بر اساس متا آنالیز ۴۸ مطالعه انجام شده است. جایی که هر دو جنس مورد بررسی قرار گرفتند، نتایج قابل توجهی با رنگ سیاه و نتایج غیر قابل توجه با رنگ خاکستری نشان داده شده است. (D) اندازه‌گیری وضعیت اجتماعی آزمایش شده (E) جهت اثر مشاهده شده. فلش‌های آبی مربوط به بهبود بقا با موقعیت اجتماعی یا مرتبه بالاتر است. خط تیره هیچ ارتباطی بین بقا و وضعیت اجتماعی یا درجه ندارد، همان‌طور که بر اساس آستانه اهمیت آماری نویسندگان گزارش شده است. داده‌ها از منابع زیر است: مرکات، (۷۹)؛ بزرگویی، (۱۸۳)؛ شامپانزه، (۱۸۴)؛ انسان، (۳)؛ مکاک دم بلند، (۸۲)؛ مکاک ژاپنی، (۱۸۵)؛ رزوس، مکاک، (۸۱)؛ بایون زیتون، (۱۸۶)؛ بایون زرد، (۴۷)؛ بایون چاکاما، (۸۰)؛ خرگوش اروپایی، (۷۸)؛ مارموت آبی، (۱۸۷).

اجتماعی در اوایل زندگی بر سلامتی زندگی بعدی تأثیر می‌گذارد به گونه‌ای که فقط با تجربه زندگی بعدی، تا حدی قابل تغییر است (۱۰۵). انجام آزمونهای قوی این فرضیه در انسان دشوار است زیرا قرار گرفتن در معرض ناملایمات اولیه با قرار گرفتن در معرض ناملایمات در زندگی بعدی ارتباط دارد (به عنوان مثال، به دلیل محدودیت تحرک اجتماعی) (۱۰۶). در جوامع حیوانی، شرایط اجتماعی در بزرگسالی همیشه به خوبی توسط شرایط اجتماعی در اوایل زندگی یا بین نسلی پیش بینی نمی‌شود (۹۹). این جداسازی در بابون‌ها مورد استفاده قرار گرفته است تا نشان دهد که ناملایمات اولیه در یک نسل، بقای نوجوانان را در نسل دیگر، مستقل از تجربه اولیه زندگی خود نوجوان، کاهش می‌دهد (۱۰۷).

آخرین، مطالعات انجام شده بر روی حیوانات این فرضیه را تأیید می‌کند که تأثیرات سختی اولیه در طول زندگی در انسان به طور کامل با دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی یا رفتارهای خطرناک بهداشتی مانند استعمال دخانیات، اعتیاد به الکل یا مصرف مواد مخدر غیرقانونی توضیح داده نمی‌شود (زیرا اینها متغیرهای مشخص انسانی هستند). در عوض، این مطالعات مکانیسم‌های جایگزین با ارتباط بالقوه با مطالعات انسانی را برجسته می‌کنند. به عنوان مثال، بابون‌های ماده‌ای که سطح بالای از ناملایمات اولیه را تجربه کرده‌اند، در اواخر زندگی نیز از نظر اجتماعی بیشتر از ماده‌های دیگر جدا می‌شوند (۹۹).

کارهای اخیر در کفترهای خال‌دار وحشی، یک گوشته‌خوار بسیار اجتماعی، این یافته‌ها را تأیید می‌کند (۱۰۰). در کفترها، یک شاخص تجمعی از ناملایمات اجتماعی شامل وضعیت اجتماعی مادران، از دست دادن مادران در دوره نوزادی و نوجوانی و انحراف خود حیوان از وضعیت اجتماعی مورد انتظار در اوایل زندگی نیز به شدت دامنه زندگی را باز هم در مقیاس زمانی سالها پیش بینی می‌کند.

این نتایج با هردو مدل‌های اولیه نامطلوب برای توسعه جمعیت‌های انسانی که تلاش می‌کنند نتایج مربوط به تجارب نامطلوب دوران کودکی (ACE) را در نظر بگیرند، متناسب هستند (۱۰۱). به عنوان مثال، در تطابق با مدل تجمع خطرات (۱۰۲ و ۱۰۳)، آن‌ها نشان می‌دهند که قرار گرفتن در معرض عوامل مضر متوالی اثرات منفی دارد. با این حال، اگرچه منابع ناملایمات اولیه در انسان اغلب با هم مرتبط هستند - به عنوان مثال، کودکانی که در فقر زندگی می‌کنند نیز به احتمال زیاد در خانوارهایی که پدر یا مادری گمشده دارند زندگی می‌کنند (۱۰۴) - در جمعیت حیوانات وحشی، ارتباط بین منابع مختلف ناملایمات ممکن است ضعیف باشد یا اصلاً وجود نداشته باشد. این ساختار بررسی تأثیرات تجمعی تجربیات منفی اولیه و همچنین تبعیض بین اثرات مواجهه فردی را تسهیل می‌کند. در برخی موارد، مطالعات طولی روی حیوانات همچنین می‌تواند داده‌هایی را برای آزمایش فرضیه دوره حساس فراهم کند، که این عقیده را دارد که ناملایمات



شکل ۴- مسیریابی که عوامل اجتماعی و سلامتی را در نخستی‌های غیرانسانی پیوند می‌دهند.

می‌کند نسبت به هم‌تایان خود بزرگتر، بهتر و نمایش بیشتری در هر گونه دیگر دارند (اگرچه مطالعاتی که در مورد کشورهای غیر غربی انجام می‌شود هنوز فاقد آن هستند و ممکن است بر انواع شرایط اجتماعی طبقه بندی شده که به عنوان "نامطلوب" طبقه بندی می‌شود تأثیر بگذارد). با این حال، از آنجا که عمدتاً همبستگی دارند، سؤالات مربوط به جهت علی همچنان پابرجا هستند که فقط با استفاده از طرح‌های طولی یا گروهی (cohort) می‌توان تا حدی آن‌ها را برطرف کرد (۱۱۵). بنابراین یکی از مهمترین سهم مطالعات ناملایمات اجتماعی در سایر پستانداران اجتماعی از وضوح تفسیری آنها ناشی می‌شود، خصوصاً در مواردی که می‌توان محیط اجتماعی خود را در آزمایش‌های کنترل شده دستکاری کرد: "استاندارد طلا"^۱ برای استنباط علیت^۲.

چنین مطالعاتی مدتهاست که از نقشی در علّیت اجتماعی حمایت می‌کند، نه تنها برای تغییرات فیزیولوژیکی که پیش درآمد بیماری هستند بلکه برای خود پیامدهای بیماری نیز نقش دارند. به عنوان مثال، موقعیت اجتماعی پایین بیش از دو برابر میزان تصلب شرایین عروق کرونر و زیادی انسولین در میمون‌های ماکاک دم دراز ماده کنترل شده با رژیم غذایی نقش دارد (۱۱۶، ۱۱۷). در مردان، موقعیت پایین و / یا بی‌ثباتی اجتماعی نیز افزایش شیوع تنگی عروق کرونر را پیش بینی می‌کند، و موقعیت پایین (اما نه بی‌ثباتی اجتماعی) حساسیت به آدنو ویروس را افزایش می‌دهد (۱۱۸، ۱۱۹). مرتبط با نتایج سرطان، سطح پایین‌تری از واکنش متقابل اجتماعی در موش‌های ماده هم شروع تومور زودتر و هم کوتاه‌تر شدن عمر را پیش بینی می‌کند و انزوای اجتماعی منجر به افزایش ۳۰ برابری متاستاز تومور اولیه در موش‌ها می‌شود (۱۲۰). بنابراین، دستکاری محیط اجتماعی، آسیب‌های اجتماعی را که علل اصلی مرگ و میر در انسان، از جمله بیماری‌های قلبی، دیابت و عفونت‌های تنفسی است در خود جمع می‌کند (۱۲۱).

با این حال، این مطالعات با تکیه بر سویه‌های مستعد ژنتیکی یا دستکاری‌های محیطی برای تسریع نتایج بیماری، کوتاه مدت بوده‌اند. فقط اخیراً مطالعات حیوانی سعی در الگوی مشاهده شده بر روی انسان‌ها داشته است: آسیب‌های اجتماعی که منجر به سلامت ضعیف‌تر یا

به موازات این امر، فیل‌های یتیم در مقایسه با فیل‌های غیر یتیم، ارتباط اجتماعی خود را با شرکای اجتماعی با کیفیت بالا (بزرگسالان بالغ) کاهش داده‌اند (۱۰۸).

با توجه به ارتباط قوی بین روابط اجتماعی وابسته و خطر مرگ و میر، این مشاهدات نشان می‌دهد که ناملایمات اجتماعی اولیه ممکن است از طریق الگوی تعاملات اجتماعی در بزرگسالی، بر نتایج زندگی بعدی تأثیر بگذارد. چنین مدلی یادآور مدل مسیر پیشنهادی برای انسان است: در شرایط کودکی با قرار دادن افراد در مسیرهایی که فرد را در معرض ناملایمات قرار می‌دهد، به طور غیرمستقیم بر خطر سلامتی بزرگسالان تأثیر می‌گذارد (۸۷، ۱۰۹).

مسیرهای

زیست‌شناختی از ناملایمات اجتماعی به سلامتی

بنابراین مقایسه‌های متقابل گونه‌ها نشان می‌دهد که محیط‌های اجتماعی، چه در اوایل زندگی و چه در بزرگسالی، عوامل اصلی تعیین‌کننده تغییرات طول عمر در انسان و سایر پستانداران اجتماعی هستند. این یافته‌های موازی به فرصت‌های استفاده از داده‌های دیگر پستانداران اجتماعی برای پرداختن به سؤالات برجسته در مورد عوامل اجتماعی سلامت در انسان اشاره دارد. مدل‌های حیوانی برای آسیب‌های اجتماعی در سلامت انسان می‌تواند (i) پیچیدگی محیط‌های اجتماعی انسان را کاهش دهد؛ (ii) درهای طرح‌های مطالعه آینده نگر و بین‌نسلی را که می‌توانند در مقیاس زمانی بسیار سریع‌تری اجرا شوند، باز کند؛ و (iii) در بعضی موارد، امکان دستکاری مستقیم آزمایشی و نمونه‌گیری تهاجمی را فراهم می‌کند. در زیر، ما بر روی چندین موضوع در حال ظهور تمرکز می‌کنیم که از یک یا چند مورد از این ویژگی‌ها استفاده می‌کنند، ابتدا با پیوندهایی بین مشکلات اجتماعی و سلامتی در طول زندگی، و سپس مسیرهای بالقوه تقریبی (مکانیکی) و نهایی (تکاملی) که می‌توانند این مشاهدات را حساب کنند. از آنجا که ادبیات مربوطه گسترده است، ما همچنین به خوانندگان علاقه‌مند به تاکسون و دیدگاه‌های خاص نظمی اشاره می‌کنیم که در جای دیگری بررسی شده است (۱۱۰-۱۱۴).

مشکلات اجتماعی و نتایج سلامتی در طول زندگی

مطالعاتی که محیط اجتماعی و بهداشتی را در انسان مرتبط

¹ gold standard
² inferring causality

سلامتی و خطر مرگ و میر کمک کند، تغییرات فیزیولوژیکی و مولکولی چه عواملی هستند؟ تلاش‌ها برای شناسایی این مکانیسم‌ها از نظر تاریخی بر سیگنالینگ اعصاب و غدد، به ویژه سهم محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال (HPA) و سیستم عصبی سمپاتیک متمرکز بوده است (۷۳، ۱۲۵). مدل‌های حیوانی تجربی به طور کلی با برخی شواهد موافق از مطالعات روی پستانداران وحشی (۸۳، ۱۲۷) این ایده را تغییر می‌دهند که این مسیرها توسط استرس ناشی از ناسازگاری اجتماعی تغییر یافته است (۷۳، ۱۲۵، ۱۲۶). با این حال، هدف از تغییرات اجتماعی مرتبط با ناملایمات در سیگنالینگ عصبی و غدد درون ریز برقراری ارتباط با تهدید و تنظیم بازگشت به هموستاز فیزیولوژیکی است. برای توضیح پاتوفیزیولوژی (به عنوان مثال، به عنوان یک نتیجه از سیگنالینگ مزمن) (۱۲۶)، تغییرات مرتبط با ناملایمات اجتماعی نیز باید منجر به تغییر در سلول‌ها و بافت‌های هدف شود. درک چگونگی اتصال ناملایمات اجتماعی به تغییرات مولکولی در سلول، به یک تمرکز فزاینده در تحقیقات تبدیل شده است، و با استفاده از ادبیات گسترده‌تر جامعه سنجی نشان می‌دهد که تعاملات اجتماعی می‌تواند به طور اساسی تنظیم ژن را تغییر دهد (۱۲۸-۱۳۰).

تاکنون، ما بیشترین آگاهی از ناملایمات اجتماعی و تنظیم ژن را در سلولهای خون محیطی داریم، که بیشترین نوع نمونه در انسان و سایر پستانداران اجتماعی است. این مطالعات تصویری را به سرعت در حال توسعه نشان می‌دهد که چگونه ناملایمات اجتماعی باعث تنظیم سیستم ایمنی بدن در نمونه‌های حیوانی می‌شوند (۱۳۱، ۱۳۲). ثابت‌ترین یافته از دستکاری‌های آزمایشی محیط اجتماعی در حیوانات، غیر از انسان این است که افزایش ناملایمات اجتماعی باعث افزایش بیان ژن‌های مرتبط با التهاب می‌شود، از جمله آنهایی که تنظیم می‌کنند، رمزگذاری می‌کنند یا با نشانگرهای زیستی استرس مزمن [مانند اینترلوکین ۶ (IL6) و IL-1b] تعامل دارند. به نظر می‌رسد این تغییرات توسط تفاوت‌های الگوی اجتماعی در استفاده از عوامل رونویسی تعدیل‌کننده دفاع ایمنی، به ویژه فاکتور هسته‌ای (NFkB) (kB)، تنظیم‌کننده اصلی التهاب (۱۳۱) شکل گرفته است. در مدل‌های حیوانی ناملایمات اجتماعی و موقعیت اجتماعی اولیه، محل‌های اتصال دهنده DNA

افزایش مرگ و میر ناشی از چندین علت می‌شوند، در طول زندگی آشکار می‌شوند. در یک مورد، محققان داده‌های تقریباً یک دهه‌ای را جمع‌آوری کردند تا نشان دهند که میمون رزوس به طور تصادفی در یک درمان اولیه از دست دادن مادر، در اواخر زندگی، با وجود شرایط زندگی استاندارد در بزرگسالی، سلامت ضعیف‌تری را تجربه کرد (۱۲۲).

به طور مشابه در یک مدل آزمایشی موش اثرات گسترده‌ای از وضعیت اجتماعی مشاهده شده است. در اولین مطالعه برای بررسی عواقب استرس مزمن در طول عمر طبیعی، نشان داده شد که قرار گرفتن در معرض حیوانات دارای سلطه اجتماعی، طول عمر متوسط موشهای نر نژاد اجتماعی را ۱۲/۴ درصد کوتاه می‌کند (۱۲)، که اندازه اثر قابل مقایسه با اثر رژیم غذایی محدودیت، در همان گونه‌ها هم هست (۱۲۳). حیوانات با موقعیت اجتماعی پایین نیز با شروع زودتر ضایعات چند اندامی، از جمله تومورها مواجه شدند. در زیرمجموعه‌ای از موشهای ۱۷ ماهه، زیردستان دارای مارکرهای p53 و p16Ink4a پیری سلولی و به طرز قابل توجهی شیوع ۵۰٪ ضایعات آترواسکلروتیک در مراحل اولیه هستند که به طور کلی فقط در سویه‌های مستعد ژنتیکی در معرض رژیم‌های غذایی بسیار آتروژنیک مشاهده می‌شوند. در مقابل، هیچ ضایعه‌ای در موش غالب مشاهده نشد.

تکرار این یافته‌ها برای ارزیابی تعمیم‌پذیری آنها بسیار مهم است. با این وجود، آن‌ها به شدت از این ایده حمایت می‌کنند که استرس اجتماعی مزمن می‌تواند به اندازه کافی سمی باشد تا بتواند نتایج مختلف پاتولوژیک، از جمله پیری تسریع شده را توضیح دهد (۱۲۴). به عنوان مثال، در مطالعه طول عمر موش، زیردستان در نزدیکی موشهای غالب بودند اما از نظر جسمی جدا شدند (۱۲). با این حال، زیردستان در سطح گلوکوکورتیکوئید^۱ تقریباً دو برابر افزایش را نشان دادند، که نشان می‌دهد قرار گرفتن در معرض تهدید یک شریک اجتماعی پرخاشگر می‌تواند تغییرات گسترده فیزیولوژیکی ایجاد کند (۱۲).

نشانه‌های مولکولی ناملایمات اجتماعی

اگر علیت اجتماعی به رابطه بین مشکلات اجتماعی،

^۱ glucocorticoid

ساکارید^۱، که باعث تحریک پاسخ ایمنی ذاتی در برابر باکتری‌ها می‌شود، بزرگ می‌شوند (۱۳۱). مطابق با مطالعات همبستگی در انسان، حیوانات با موقعیت اجتماعی پایین نسبت به حیوانات با موقعیت اجتماعی بالا مسیرهای پیش التهابی، NFkB را تنظیم می‌کنند، در حالی که موقعیت اجتماعی بالا بیان بالاتر ژن‌های ضد ویروسی را پیش بینی می‌کند. این الگو به عنوان یک تجارت فشرده بین دفاع ضد باکتری و ضد ویروس تفسیر شده است (۱۳۷). با این حال، کارهای اخیر نشان می‌دهد که این الگو به محیط سلولی محلی بستگی دارد: تنظیم کننده‌های کلیدی دفاع ضد ویروسی که پس از قرار گرفتن در معرض ترکیبات باکتریایی با وضعیت اجتماعی ارتباط مثبت دارند، پس از مواجهه با ویروس، در واقع با وضعیت اجتماعی در همان حیوانات همبستگی منفی دارند (۱۳۸). چنین مطالعاتی ممکن است دریچه‌ای برای درک اینکه چرا تأثیرات ناملايمات اجتماعی در محیط‌ها و بر اساس مدل تجمعی و چند ضربه‌ای متفاوت است (۱۰۲، ۱۰۳) فراهم کند. با این حال، آن‌ها همچنین در برابر این ایده که یک نقشه ساده بین اثرات زیست محیطی اجتماعی بر بیان ژن ایمنی و حساسیت افتراقی به عوامل بیماری‌زای خاص وجود دارد، احتیاط می‌کنند.

چارچوب‌های تکاملی

برای تعیین کننده‌های اجتماعی سلامت

مطالعات فوق بر روی مکانیسم‌های فیزیولوژیکی و مولکولی مستقیم یا بی واسطه متمرکز است که عوامل اجتماعی سلامت را توضیح می‌دهد. با این حال، همخوانی بین یافته‌ها در انسان و مشاهدات در سایر پستانداران اجتماعی نه تنها نشان می‌دهد که گونه‌های غیرانسانی می‌توانند به عنوان مدل‌های موثری برای انسان‌ها باشند بلکه همچنین آسیب‌های اجتماعی در سلامتی ممکن است با تکامل زندگی اجتماعی خود همراه شوند. بنابراین مطالعات تطبیقی می‌توانند به برجسته کردن منطق تکاملی که درجات اجتماعی را توضیح می‌دهد نیز کمک کنند (۸۳، ۱۳۹، ۱۴۰). چنین مطالعاتی قبلاً در درک هزینه‌های تکاملی و مزایای انتقال به زندگی گروهی نقش اساسی داشته است (۵۵، ۱۴۱، ۱۴۲). درجات اجتماعی درون گونه‌ها به این دلیل بوجود می‌آیند که هزینه‌ها و مزایای

پیش بینی شده برای NFkB در نزدیکی ژن‌هایی که از نظر رونویسی در افراد تحت فشار اجتماعی فعال‌تر هستند غنی می‌شود (۱۳۱). بعلاوه، در میمون‌های رزوس، مناطقی از ژنگان که از نظر جسمی برای اتصال عوامل رونویسی در حیوانات با وضعیت کم در دسترس هستند نیز حاوی محل‌ها اتصال NFkB هستند (۱۳۳). از آنجا که از طریق سیگنالینگ گلوکوکورتیکوئید می‌توان از تعامل NFkB با DNA جلوگیری کرد، این مشاهدات پیوندی را بین مطالعات ژنگانی عملکردی و کارهای قبلی در مورد نورو اندوکرینولوژی استرس نشان می‌دهد (۱۲۵). مقاومت به گلوکوکورتیکوئید - مشخصه استرس مزمن - با افزایش بیان عوامل رونویسی پیش التهابی ارتباط دارد (۱۲۶).

این الگوها به موازات الگوهای مشاهده شده در تحقیقات درباره ناملايمات اجتماعی در انسان است. اگرچه مطالعات در مورد جمعیت انسانی لزوماً همبستگی دارند، اما کار مدل حیوانی نشان می‌دهد عوامل استرس‌زای اجتماعی نیز به طور علیّی تنظیم ژن و محور HPA را در گونه‌های خود تغییر می‌دهند. مجموعه‌ای از تحقیقات در حال رشد، از ارتباط بین قرار گرفتن در معرض مشکلات اجتماعی و میتیلاسیون DNA و نشانگرهای بیان ژن مرتبط با سیگنالینگ و التهاب گلوکوکورتیکوئید پشتیبانی می‌کند (۱۳۴، ۱۳۶). در این صورت، ممکن است نشانه‌ی تنظیم کننده ژن از مشکلات اجتماعی به طور گسترده در پستانداران اجتماعی حفظ شود (۱۳۷). از آنجا که گونه‌های نسبتاً کمی در این مرحله مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، این فرضیه برای آزمایش نیاز به داده‌های طیف گسترده‌تری از گونه‌ها دارد. حتی در گونه‌های مورد مطالعه تاکنون، اغلب فقط یک جنس به خوبی مشخص شده است. با این وجود، قابل توجه است که تجزیه و تحلیل بین گونه‌های دیگر جنبه‌های رفتار اجتماعی، مانند تجاوزات سرزمینی و تک همسری اجتماعی، نقش‌های محافظت شده‌ای را برای مسیرهای نظارتی ژن مشابه در انواع مختلف جوندگان، پرندگان آوازخوان، قورباغه‌ها و ماهی‌ها شناسایی کرده است (۱۲۸، ۱۲۹).

در عین حال، تأثیرات زیست محیطی اجتماعی بر تنظیم ژن نیز به زمینه بستگی دارد. به عنوان مثال، در ماده‌های میمون رزوس، اثرات وضعیت اجتماعی دستکاری شده تجربی در سلولهای ایمنی پس از قرار گرفتن در معرض لیپوپلی

¹ lipopolysaccharide

می‌کنند، سازگار کنند. مدل‌های پاسخ‌های سازشی پیش‌بینی‌کننده استدلال می‌کنند که این عدم تطابق بین اوضاع نامطلوب اولیه و شرایط خوش‌خیم‌تر بعدی است که اثرات بد سلامتی در اوایل زندگی را ایجاد می‌کند. با این حال، از آنجا که مدل‌های پیش‌بینی فرض می‌کنند نشانه‌های محیطی در اوایل زندگی باید شاخص‌های قابل اعتمادی برای محیط زندگی بعدی باشد، کارهای نظری نشان می‌دهد که پاسخ‌های سازشی پیش‌بینی‌کننده بعید است در گونه‌های با عمر طولانی تکامل یابد (۱۵۵). در حیوانات، و نه انسان، بهترین پشتیبانی تجربی از پاسخ‌های سازشی پیش‌بینی‌کننده از گونه‌های کوتاه مدت انجام می‌شود (۱۵۶، ۱۵۷). در مقابل، مطالعات انجام شده روی پستانداران با عمر طولانی پشتیبانی بهتری از مجموعه مدل‌های جایگزین، محدودیت‌های تکوینی را فراهم می‌آورد (۱۶۱-۱۵۸). در مدل‌های محدودیت‌های تکوینی معتقدند که تأثیرات اولیه در زندگی تکامل می‌یابند، زیرا بقای فوری را با هزینه توسعه بهینه امکان‌پذیر می‌کنند، حتی اگر متحمل هزینه‌های بعدی شوند. به نظر آنها نتیجه انتخاب طبیعی در توانایی "ساختن بهترین وضعیت از یک وضعیت بد است." در این صورت، افرادی که ناملازمات اولیه را تجربه کرده‌اند ممکن است هنگام مواجهه با محیط‌های نامطلوب در بزرگسالی عملکرد بسیار ضعیفی داشته باشند - نتیجه‌ای با مداخلات و پیامدهای سیاست‌گذاری کاملاً متفاوت از مدل پاسخ‌های سازشی پیش‌بینی‌کننده.

آزمایش مدل‌های تصفیه شده پاسخ‌های سازشی پیش‌بینی‌کننده بیشتر در حال انجام است (۱۶۲، ۱۶۳). با این حال، کار فوق در حال حاضر ارزش مطالعات در گونه‌های غیرانسانی را برای آزمایش استدلال‌های تکاملی مربوط به آسیب‌های اجتماعی در سلامت نشان می‌دهد (۱۶۴، ۱۶۵). این نیز چالش‌های مربوط به تمیز دادن پاسخ‌های سازگار از ناسازگار را برجسته می‌کند: به نظر می‌رسد پاسخ‌های پرهزینه به ناملازمات اجتماعی می‌توانند با انتخاب طبیعی مورد پسند واقع شوند، البته اگر بهتر از عدم تعادل فنوتیپی باشند (۱۶۶).

نتیجه‌گیری و خط سیرهای جدید

شواهد موجود نشان می‌دهد که تأثیرات اجتماعی بر طول عمر یک پدیده مشترک در بین انسانها و سایر پستانداران اجتماعی است و نتایج مربوط به سلامتی ناملازمات

اجتماعی به طور مساوی در بین افراد مستقر در یک گروه اجتماعی توزیع نشده است. در مقابل، تفاوت‌های سطح گونه در سلسله مراتب اجتماعی و پایداری پیوندهای اجتماعی برای حل این تنش ضروری‌اند، همان‌طور که در یک تاریخچه طولانی کار مقایسه‌ای در مورد ظهور جوامع حیوانات برابری طلبانه^۱ در برابر "مستبدانه"^۲ این موضوع بحث شده است (۱۴۰، ۱۴۳). با این حال، افراد احتمالاً برای حساسیت به کیفیت روابط اجتماعی درون گروه‌های اجتماعی در معرض انتخاب‌های اضافی قرار می‌گیرند (۱۴۴). به عنوان مثال، مفهوم "سیستم رفتاری سلطه" که در روانشناسی تکاملی توسعه یافته است، استدلال می‌کند که انسان و سایر حیوانات اجتماعی برای ارزیابی وضعیت نسبی اجتماعی خود و دیگران، حسگرهای زیستی را به خوبی تنظیم کرده‌اند (۱۴۵). در حمایت از این استدلال، محققین بسترهای حسی و عصبی خاصی را برای ارزیابی سلطه و یکپارچگی اجتماعی روی موشها شناسایی کرده‌اند (۱۴۶-۱۴۹). با این حال، ما هیچ موردی را تا به امروز نمی‌شناسیم که پیامدهای تناسب اندام تنوع در حساسیت اجتماعی در یک جمعیت پستاندار اجتماعی طبیعی ارزیابی شده باشد. انجام این کار مستلزم اندازه‌گیری تفاوت‌های بین فردی در پاسخ به یک محیط اجتماعی مشترک، ارزیابی دقیق "مناسب" پاسخ اجتماعی و اندازه‌گیری بالقوه تجربه اجتماعی ذهنی است. در دسترس بودن روزافزون داده‌های دوره زندگی از پستانداران وحشی و همچنین روش‌های جدید برای تعیین کمیت فشار اجتماعی درک شده (مانند میمون رزوس اسیر) (۱۵۰) ممکن است چنین مطالعاتی را در آینده نزدیک عملی سازد.

در مقابل، داده‌های حاصل از پستانداران اجتماعی وحشی در مورد تأثیرات طولانی مدت سلامتی در ناملازمات اولیه، فرضیه‌های تکاملی را به وضوح نشان داده است. به عنوان مثال، یک نظریه‌ی گسترده برای ایجاد مشاهدات چنین تأثیراتی در انسان ایجاد شده است (۱۵۱-۱۵۴). ایده‌هایی که معمولاً مورد استناد قرار می‌گیرند، بر پاسخ‌های سازشی پیش‌بینی‌کننده (PAR) متمرکز هستند، که پیشنهاد می‌کند اثرات اولیه زندگی تکامل یافته است زیرا انتخاب طبیعی موجوداتی را ترجیح می‌دهد که فنوتیپ زندگی بعدی خود را با توجه به نشانه‌های محیطی که در اوایل زندگی تجربه

¹ egalitarian
² despotic

فراهم می‌کند. مطالعات مدل حیوانی ممکن است برای آزمایش مداخلات پیشنهادی ایده آل باشد زیرا آنها از انطباق و حذف سایر عوامل مخدوش‌کننده اطمینان دارند.

دوم، توازی‌های بین مطالعات برجسته فرصت‌های استفاده نشده برای برگرداندن اندازه‌های پیامد زیستی در میان رشته‌ها، به ویژه نشانگرهای مولکولی و فیزیولوژیکی از مشکلات اجتماعی و سلامت است. یک شکاف مهم برای پر کردن واقعیت این است که تقریباً تمام شواهدی که نشان می‌دهد ناملايمات اجتماعی، زندگی طبیعی در پستانداران اجتماعی را به خطر می‌اندازد از جمعیت طبیعی ناشی می‌شود. در مقابل، بهترین شواهد برای علل اجتماعی نتایج خاص فیزیولوژیکی یا سلامتی از مطالعات آزمایشگاهی ناشی می‌شود.

اثبات اینکه چنین یافته‌هایی نتیجه‌ی کنترل مصنوعی نیستند، به عنوان مثال، با تبدیل این نتایج برای جمعیت‌های طبیعی - برای درک اینکه آیا رابطه بین ناملايمات اجتماعی و طول عمر در طبیعت، حداقل تا حدی با مکانیسم‌های شناسایی شده در مطالعات تجربی قابل توضیح است، بسیار مهم است. به عنوان مثال، اگرچه مدل غالب علل اجتماعی در مطالعات آزمایشگاهی قرار گرفتن در معرض استرس اجتماعی مزمن را فرا می‌گیرد، برخی از محققان استدلال می‌کنند که حیوانات در محیط طبیعی خود بعید است استرس مزمن را تجربه کنند، یا حداقل در حدی نیست که بتواند طول عمر را کوتاه کند (۱۶۹).

آخر از همه، محققان باید مجموعه‌ای از سیستم‌های مطالعه را به گونه‌های دیگر و انواع بافت (به ویژه مغز) و مجموعه متنوعی از جمعیت انسانی گسترش دهند. افزایش تنوع کمک می‌کند تا نشان دهد که چگونه تنوع در درجات اجتماعی پدیدار می‌شود. به عنوان مثال، تفاوت در مسیرهایی که از طریق آنها وضعیت مورد بررسی به دست می‌آید، سرعت زیاد و منظم اجرای سلسله مراتب و در دسترس بودن مراکز مقابله‌ای (رقابت بین حیوانات)، همگی برای اصلاح شدت درجات اجتماعی پیشنهاد شده‌اند (۱، ۳۲، ۱۳۹). در انسان و حداقل شش نخستی دیگر، افزایش برابری طول عمر با افزایش امید به زندگی به طور کلی رابطه مثبت دارد، که در حمایت از این ایده است که اعضای گروه‌های برابری طلب، بقا بیشتری دارند (۱۷۰، ۱۷۱). در بعضی از گونه‌ها، ممکن است جهت متعارف

اجتماعی در حیوانات غیرانسانی به موازات آسیب‌شناسی های الگوی اجتماعی در انسان است. مکانیسم‌هایی که زمینه ساز این مشاهدات هستند نیز تا حدی در بین گونه‌ها مشابه است: شرایط اجتماعی که باعث استرس مزمن می‌شوند؛ همچنین افزایش التهاب، بی‌نظمی محور HPA و تغییر در سیگنالینگ سیستم عصبی سمپاتیک را پیش بینی می‌کنند (۱۲۶). این یافته‌ها یک زیست‌شناسی مشترک را نشان می‌دهد که زیربنای تأثیر آسیب‌های اجتماعی است و یک منطق منسجم تکاملی برای زمانی که این آسیب‌ها تمایل به عمیق‌تر بودن در مقابل بیشتر بودن، دارند - استدلال‌هایی که در طول سال‌ها به اشکال مختلف مطرح شده‌اند (۳۲). با این حال، اخیراً توسط بررسی‌های آزمایشی برای نتایج علیت و داده‌های مربوط به مرگ و میر طبیعی، با برآورد بهینه شده از مطالعات بسیار بزرگ در مورد انسان، پشتیبانی شده است (۱۲، ۴، ۱۳۱، ۹۹).

یک زیست‌شناسی مشترک به نوبه خود نشان می‌دهد که تلفیق مطالعات انسانی و جانوری می‌تواند به رفع سؤالات طولانی مدت در مورد عوامل اجتماعی سلامت کمک کند. تحقیق در این رابطه باید چندین فرصت جدید را ایجاد کند. اول، یافته‌های ذکر شده در اینجا استدلال می‌کنند که **عوامل تعیین‌کننده سلامت باید مورد توجه زیست‌شناسان و همچنین دانشمندان علوم اجتماعی باشد.** این مورد هنوز در مورد بسیاری از رشته‌ها وجود ندارد. به عنوان مثال، اخیراً رشته ژنگان‌شناسی به عنوان نادیده انگاشتن پیشینه‌ی مربوط به درجات اجتماعی در بهداشت و در نتیجه، تعریف مجدد نابرابری‌های بهداشتی از نظر تنوع ژنتیکی جمعیت (یک توضیح ژنتیکی) به جای شناخت ریشه‌های اساسی آن در زمینه‌های محیط اجتماعی معرفی شده است (۱۶۷). تحقیقات با پیوندهای طبیعی با عوامل اجتماعی تعیین‌کننده سلامت در سایر رشته‌ها نیز به همین ترتیب محدود بوده است. به عنوان مثال، مطالعات اخیر که پیش‌بینی‌های عملکرد ایمنی ژنتیکی و غیر قابل وراثت را مقایسه می‌کند، سن، جنس و قرار گرفتن در معرض عوامل بیماری‌زا در گذشته را به عنوان عوامل محیطی در نظر می‌گیرند اما محیط اجتماعی را در نظر نمی‌گیرند (۱۶۸). گسترش این دیدگاه فرصتی را برای استفاده از پیشرفتهای جدید روش‌شناختی برای درک علل و پیامدهای درجات اجتماعی، از جمله زمینه مداخله بالقوه

ممکن است راه‌هایی جدا کردن تغییرات محیطی اجتماعی از پیامدهای منفی آن بر سلامتی در انسان آشکار شود.

این مقاله ترجمه‌ای است از :

Noah Snyder-Mackler, Joseph Robert Burger, Lauren Gaydosh, Daniel W. Belsky, Grace A. Noppert, Fernando A. Campos, Alessandro Bartolomucci, Yang Claire Yang, Allison E. Aiello, Angela O'Rand, Kathleen Mullan Harris, Carol A. Shively, Susan C. Alberts, Jenny Tung. 2020. Social determinants of health and survival in humans and other animals. *Science*, 368 (6493). <https://doi.org/10.1126/science.aax9553>

درجات اجتماعی نیز معکوس شود. در گونه‌هایی که رقابت برای کسب موقعیت بالا از نظر انرژی ضروری است، همان طور که در سلسله مراتب مبتنی بر رقابت فیزیکی وجود دارد (۱۲۷، ۸۳)، افراد عالی رتبه نشان داده‌اند که سطح گلوکوکورتیکوئید بالاتری دارند، مسیرهای مرتبط با التهاب را تنظیم می‌کنند و تجربه "پیری زیستی" تسریع شده (بر اساس کوتاه شدن تلومر و پیش بینی ساعت اپی ژنتیک) را نشان داده‌اند (۷۹، ۸۴، ۱۲۷، ۱۷۲). چنین نتایجی تأکید می‌کند که انواع سیستم‌های اجتماعی می‌توانند درجات مختلفی را ایجاد کنند. درک اینکه، با استفاده از روش‌های مقایسه‌ای تکاملی در بین گونه‌ها

منابع

لطفاً برای دسترسی به منابع به وبسایت مجله به آدرس <https://www.ijbio.ir> مراجعه کنید.

ویروس‌ها برای انتشار در موجود زنده از فیزیولوژی بافت استفاده می‌کنند

آزیتا پروانه تفرشی* و مرتضی احمدزاده درینسو

تهران، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری

چکیده

ویروس‌ها عوامل بیماری‌زایی هستند که برای انتشار به شدت به میزبانان وابسته هستند. در طی سال‌ها تکامل همزمان، ویروس‌ها در استفاده‌ی از زیست‌شناسی و فیزیولوژی سلول میزبان به منظور تکثیر و انتشار بهینه ماهر شده‌اند. ما در این مقاله برای فهم انتشار ویروس ابتدا مفاهیم به دست آمده از مطالعات انجام گرفته بر روی کشت سلول در محیط *In vitro* را به طور مختصر بیان می‌کنیم. سپس به بازبینی نتایج مطالعات انجام شده بر روی حیوانات زنده می‌پردازیم تا مشخص کنیم ویروس‌ها برای انتشار در میزبان چگونه از جریان طبیعی مایعات بدن، ساختار خاص بافتی، و الگوهای چرخش و مهاجرت سلولی استفاده می‌کنند. برای طراحی استراتژی‌های ضد ویروسی‌ای که از انتشار ویروس جلوگیری می‌کنند، فهم فیزیولوژی بافت یک امر حیاتی است.

واژگان کلیدی: تکامل همراه، انتشار ویروس، انتقال سلول به سلول، سیناپس ویروس

* مترجم مسئول، پست الکترونیکی: aptafreshi@yahoo.com

دهنده آلوده شده اند یا نه، به چند دسته تقسیم بندی می‌شوند. توانایی سلول‌های دهنده ی آلوده در ایجاد اتصال سلول به سلول با سلول‌های غیرآلوده، به وسیله ی مفهوم سیناپس ویروسی توضیح داده می‌شود (شکل 1B) (۶ و ۷). در مقابل، توانایی سلول دهنده‌ی آلوده نشده در به دام انداختن ویروس‌ها و انتقالشان به سلول هدف مورد نظر، ترآلودگی (trans-infection) نامیده می‌شود (شکل 1C) (۸ و ۹).

ویروس‌ها می‌توانند با انتشار از فضای خارج سلولی از سلول آلوده به سلول غیرآلوده انتقال یابند. به این فرایند، انتقال عاری از سلول (cell-free transmission) گفته می‌شود (شکل 1A). متقابلاً به فرایندی که در آن ویروس‌های متصل شده به سطح سلول به کمک اتصالات سلولی به سلول‌های مجاور منجر به آلوده سازی می‌شوند، انتقال سلول به سلول نامیده می‌شود (برای مرور منابع ۱ تا ۵ را ببینید). انتقال وابسته به اتصال، بسته به اینکه آیا سلول‌های