



توان پزشکی بازساختی

نویسنده: آلن راسل

ترجمه و تلخیص: مهرگان روزبه

معرفی

چرا بافت‌ها و اندام‌های جدید را بازسازی نکنیم و آن‌ها را به جای بافت‌ها و اندام‌های بیمار در بدن قرار ندهیم؟ این گفته معروف آلن راسل^۱ استاد جراحی و مهندس شیمی و مؤسس مؤسسه پزشکی بازساختی مک‌گوان^۲ در دانشگاه پیتزبورگ^۳ است. او مشغول برنامه پزشکی زیستی است و در زمینه‌های مهندسی بافت‌ها، سلول‌های بنیادی، جراحی زیستی و اندام‌های مصنوعی و دوره زیستی تحقیق می‌کند. راسل با ترکیب پزشکی و مهندسی راهی برای درمان بیماری‌ها، جراحات، نواقص مادرزادی پیشنهاد می‌کند. او می‌گوید که می‌توانیم نشانگان را درمان کنیم یا بخش‌های آسیب‌دیده را با بافت‌های مهندسی شده جانشین کنیم. سمندر می‌تواند پای از دست‌رفته خود را بازسازی کند، چرا ما نتوانیم؟ آنچه در پی می‌آید ترجمه یکی از سخنرانی‌های اوست که به تناسب گزارش برای این نشریه اندکی خلاصه و ویرایش شده است.

کلیدواژه‌ها: بازسازی، اندام‌ها، دیابت، انسولین.

می‌خواهیم بدانیم چگونه می‌شود ترس را به امید تبدیل کرد. ما وقتی که به پزشک مراجعه می‌کنیم، می‌ترسیم کلمات ترسناکی بشنویم که نمی‌خواهیم: دیابت، سرطان، پارکینسون، آلزایمر، نارسایی قلبی یا مشکل تنفسی؛ بیماری‌هایی که می‌توانند ما را ناتوان کنند و در برابر آن‌ها کاری از دست‌مان ساخته نیست. امروز می‌خواهم روشی متفاوت برای درمان این بیماری‌های ناتوان‌کننده معرفی کنم و از اهمیت آن بگویم و آن پزشکی بازساختی است.

اگر اندامی از بدن از کار بیفتد یا خوب کار نکند، چند راه برای مقابله با آن وجود دارد: یکی مصرف دارو برای جبران، دیگر جانشین کردن آن با اندام مصنوعی؛ مثلاً، اگر مفصل ران مان آسیب دیده باشد، می‌توانیم یک مفصل مصنوعی را جانشین آن کنیم؛ اما سومین راه بازسازی اندام ناقص است که به آن پزشکی بازساختی می‌گویند. پزشکی بازساختی مفهومی بسیار آسان است؛ به اندازه‌ای آسان که هر کس می‌تواند آن را درک کند. پزشکی بازساختی سرعت بازسازی بافت‌ها و اندام‌ها را افزایش می‌دهد. در پزشکی بازساختی به‌جای تلاش برای ساکت کردن درد، عملکرد بافت‌ها و اندام‌های از دست‌رفته بدن را بازسازی می‌کنیم.

در سال ۱۹۳۷ چارلز لیندبرگ^۴ که بیشتر به‌خاطر هواپیما معروفیت دارد، همراه با الکسیز کارل^۵، یکی از برندگان نوبل، برای نخستین‌بار، این پرسش را مطرح کردند که آیا می‌توان اعضای بدن را درون راکتورهای زیستی پرورش داد؟ از آن به بعد، پیشرفت‌های زیادی در این زمینه داشته‌ایم و کارهای هیجان‌انگیزی انجام داده‌ایم که شرح خواهیم داد؛ اما پیش از آن بگذارید نگرانی‌ام در مورد سلامت و نیاز به آن را با شما در میان بگذارم. در گذشته بیشتر صحبت‌ها در مورد بهبود کیفیت زندگی و فقرزدایی و افزایش امید به زندگی در سراسر کره زمین بود؛ اما یکی از چالش‌ها این است که هر قدر ثروتمندتر می‌شویم، به همان اندازه طول عمرمان بیشتر می‌شود و هر قدر طول عمرمان بیشتر باشد، هزینه مبارزه با بیماری‌های دوران پیری و کهولت بیشتر خواهد بود.

توانگری هر کشور با درصد جمعیت بالای ۶۵ سال آن ارتباط مستقیم دارد. جمعیت سالخوردگان کشورهای ثروتمند بیشتر است؛ چرا چنین است و این چه اهمیتی دارد؟ چرا این موضوع امروزه به چالشی هیجان‌انگیز تبدیل شده است؟ اگر میانگین سن افراد کشور ۳۰ سال باشد؛ انواع بیماری معمولی

که باید درمان شوند، شاید هرازگاهی در رفتگی قوزک پا یا احتمالاً در مواردی تنگی نفس باشند. حالا اگر میانگین سن افراد یک کشور بین ۵۵-۴۵ باشد، بیماری‌های دیابت، نارسایی‌های قلبی و عروق کرونری به آن افزوده می‌شوند. درمان این بیماری‌ها دشوارتر و پرهزینه‌تر است.

نگاهی به آمار جمعیتی ایالات متحده آمریکا نشان می‌دهد که در سال ۱۹۳۰ حدود ۴۱ کارگر به‌ازای هر فرد بازنشسته وجود داشت. یعنی ۴۱ نفر که عمدتاً سالم و بدون بیماری بودند و حق بیمه پرداخت می‌کردند، در ازای هر فرد بازنشسته که با بیماری دیابت و غیره دست‌وپنجه نرم می‌کرد وجود داشت. این نسبت در سال ۱۹۵۰ به ۱۶، در سال ۱۹۶۰ به ۵، در سال ۲۰۰۵ به ۳ و در سال ۲۰۱۰ به دو کارگر به‌ازای هر فرد بازنشسته رسید. چنین آماري در همه کشورهای صنعتی و ثروتمند جهان وجود دارد. واقعاً چطور می‌توان هزینه درمان این بیمارها را متحمل شد.

شاید تشخیص بیماری در مراحل اولیه قبل از پیشرفت و سپس درمان آن بهتر از ساکت کردن درد باشد. برای نمونه، به دیابت فکر کنید. امروزه در مورد بیماری دیابت چه کاری انجام می‌دهیم؟ بیماری را در آخرین مراحل آن، یعنی پس از آنکه علائم آن ظاهر می‌شوند، تشخیص می‌دهیم و سپس سال‌ها آن را درمان می‌کنیم. در حال حاضر انسولین بهترین درمان آن است؛ اما در نهایت دیابت به بیماری ناتوان‌کننده‌ای تبدیل می‌شود. چرا نمی‌توانیم پانکراس را در مراحل اولیه بیماری، حتی شاید قبل از آنکه نشانه‌های بیماری ظاهر شوند، بازسازی کنیم؟ بعضی جانوران می‌توانند اندام‌های از دست‌رفته خود را با سرعت بازسازی کنند. سمندر یکی از آن‌هاست. سمندر می‌تواند اندام‌های حرکتی قطع‌شده خود را به‌آسانی بازسازی کند. اگر سمندر می‌تواند، پس چرا ما نتوانیم؟ پزشکی بازساختی یعنی بازسازی همه بافت‌ها و اندام‌های بدن.

امروزه برای جبران اندام‌های از دست‌رفته، از اندام‌های مصنوعی استفاده می‌کنیم. تصور کنید: اگر به‌جای کاربرد اندام‌های مصنوعی به بازسازی اندام‌های از دست‌رفته بپردازیم، تا چه حد پیشرفت کرده‌ایم! آیا می‌توانیم همه اعضای بیمار بدن انسان را بازسازی کنیم؟ پاسخ مثبت است، اما راه این کار کجاست؟

راه انجام این کار گفت‌وگو با بدن‌مان است. ما باید

در پزشکی بازساختی به‌جای تلاش برای ساکت کردن درد، عملکرد بافت‌ها و اندام‌های از دست‌رفته بدن را بازسازی می‌کنیم

چرا نمی‌توانیم پانکراس را در مراحل اولیه بیماری، حتی شاید قبل از آنکه نشانه‌های بیماری ظاهر شوند، بازسازی کنیم؟

آنها تصمیم گرفتند مایع لیپوساکشن را که مقدار زیادی از آن وجود دارد، به یک منبع بسیار خوب برای سلول‌های بنیادی تبدیل کنند

زبان گفت‌وگو با بدن مان را یاد بگیریم؛ همان‌طور که در زمان جنینی می‌دانستیم. اگر جنین پستانداران در سه‌ماهه نخست بارداری اندامی را از دست بدهد، آن را بازسازی می‌کند. بنابراین توان بازسازی اندام‌ها در DNA ما وجود دارد. ترمیم زخم‌ها نمونه‌ای از توان بازسازی بافت‌های بدن است که با افزایش سن کاهش می‌یابد. اگر کودکی تا پیش از ۶ ماهگی نوک انگشت خود را از دست بدهد، توان بازسازی آن را دارد؛ اما وقتی که به سن ۵ سالگی می‌رسد، دیگر نخواهد توانست نوک انگشت خود را بازسازی کند.

بنابراین، برای گفت‌وگو با بدن، باید ابتدا به زبان بدن سخن بگوییم. امروزه ابزارهای خاصی وجود دارد که به ما اجازه این کار را می‌دهند. می‌خواهم نمونه‌هایی از این ابزارها را معرفی کنم.

اولین ابزار سلول‌درمانی است. می‌دانید، ما به‌طور طبیعی با استفاده از سلول‌ها بدن مان را بازسازی می‌کنیم و زخم‌هایمان را التیام می‌بخشیم. بنابراین، اگر سلول‌های مناسبی پیدا کنیم و آن‌ها را در بدن جایگزین کنیم، ممکن است بتوانیم درمان را به انجام برسانیم.

دومین ابزار مواددرمانی است. اگر موادی بسازیم، طراحی کنیم، یا از طبیعت بگیریم که بتوانند به بازسازی بافت‌ها و اندام‌ها کمک کنند، آن‌گاه خواهیم توانست با آن‌ها نواقص بافت‌ها و اندام‌های بدن مان را جبران کنیم.

سومین نوع ابزارها، ابزارهای پزشکی و اندام‌های مصنوعی است. ابزارهای هوشمندی که می‌توانیم در بدن کار بگذاریم و از آن‌ها برای رفع کاستی‌های بدن استفاده کنیم.

استیو بادیلک^۱ از دانشگاه پیتزبورگ^۲ حدود یک دهه پیش پیشنهاد جالبی ارائه داد. او گفت که اگر همه سلول‌های روده کوچک خوک را دور بریزیم و در عین حال کاری کنیم که خوک از نظر زیستی فعال بماند، ممکن است همه عوامل و نشانه‌های لازم برای ترمیم بدنش را داشته باشد. او سپس پرسش مهمی مطرح کرد: اگر این مواد طبیعی را که باعث ترمیم روده باریک می‌شوند، به هر جای بدن شخصی بگذاریم، آیا سبب ترمیم می‌شود و روده باریکی در آنجا به‌وجود می‌آورد؟ اگر بخواهیم یک گوش جدید بسازیم چه؟

اگر نتوانیم زخم‌های دیابت را درمان کنیم، ممکن است سرانجام ناچار به قطع عضو شویم؛ اما امروزه با استفاده از پیشنهاد استیو می‌توان آن‌ها را بازسازی کرد. این عکس زخم پای یک خانم مسن را که سرطان کبد و نیز دیابت دارد نشان می‌دهد؛ ولی او

تصمیم گرفته است که عضوی از بدنش را قطع نکند و با بدن سالم بمیرد. این خانم پس از یک سال کوشش برای درمان این زخم، سرانجام تصمیم گرفت از روش درمانی استیو استفاده کند. این تصویر ۱۱ هفته پس از آن است. او از مواد طبیعی استفاده کرده است و این مواد بدن را ترمیم کرده‌اند و در این تصویر می‌بینید که زخم پای او کاملاً بهبود یافته است.



اسی که بر اثر حادثه‌ای سوراخی روی صورت آن به‌وجود آمده است؛ مثل این بود که سه‌تا سوراخ بینی داشته باشد. چندبار مالیدن مواد ترمیم‌کننده به‌صورت ژل روی زخم، باعث بهبودی آن شد.

اکنون حدود ۴۰۰ هزار بیمار در جهان از این مواد برای درمان زخم‌ها استفاده می‌کنند. نوک انگشت قطع‌شده یک مرد ۷۸ ساله را نیز ترمیم شد. به یاد بیاورید که چند لحظه پیش گفتم که فقط کودکان تا چندماهگی می‌توانند نوک انگشت قطع‌شده خود را ترمیم کنند. اما انگشت این مرد با استفاده از این مواد کاملاً ترمیم شده است. بله، امروزه، موادی وجود دارند که این کار را انجام می‌دهند.

آیا می‌توانیم از این هم جلوتر برویم؟ آیا می‌توانیم همراه با این مواد، از تعدادی سلول هم استفاده کنیم؟ آیا خواهیم توانست قسمتی از بافت آسیب‌دیده را برداریم و روی آن مقداری ماده تجزیه‌کننده زیستی بگذاریم؟ شما بخشی از ماهیچه قلب را در نظر بگیرید که درون ظرفی در حال تپش است. این عمل توسط تریو اوکانو^۳ در بیمارستان زنان توکیو انجام شده است. او می‌تواند بافت در حال تپش را درون ظرف





**شاید کشور
ژاپن اولین
کشوری بود
که تصمیم
گرفت ابتدا ۳
میلیارد و در
مرحله دوم ۲
میلیارد دلار
در این زمینه
سرمایه گذاری
کند**

نمی‌دانیم، تنها چیزی که برای درمان سوختگی انجام می‌گیرد، روشی است که به آن چمن کاری می‌گوییم. ما چیزهایی را می‌سازیم و سپس در محل زخم می‌کاریم و تلاش می‌کنیم آن را به بدن بچسبانیم. در این مورد یک راکتور زیستی جدید طراحی شده که مثل لباس پوشیده می‌شود و روی زخم قرار می‌گیرد. تفنگی سلول‌ها را روی زخم اسپری می‌کند. بنابراین، ما چمن را بذرپاشی می‌کنیم و چمن مصنوعی نمی‌کاریم که بسیار متفاوت است.

برخی کشورها این روش‌ها را روش‌های جدیدی برای درمان بیماری‌ها به رسمیت شناخته‌اند. شاید کشور ژاپن اولین کشوری بود که تصمیم گرفت ابتدا ۳ میلیارد و در مرحله دوم ۲ میلیارد دلار در این زمینه سرمایه‌گذاری کند. این سرمایه‌گذاری به‌طور تصادفی اتفاق نیفتاده است. متوسط سن ژاپنی‌ها بالاست و ژاپنی‌ها پیرترین مردم جهان‌اند و به این کار نیاز دارند؛ اگر نه سلامت آن‌ها به خطر می‌افتد. بنابراین، سرمایه‌گذاری استراتژیک متمرکزی در این زمینه انجام می‌دهند اتحادیه اروپا هم همین‌طور، چین هم همین‌طور. به‌تازگی یک مرکز ملی مهندسی بافت در چین راه‌اندازی شده است. بودجه اول سال ۲۵۰ میلیون دلار آمریکا بود. در ایالات متحده روش متفاوتی وجود دارد. در آمریکا سرمایه‌گذاری‌هایی انجام شده؛ اما سرمایه‌گذاری راهبردی برای این کار وجود نداشته است.

رشد دهد. حالا می‌خواهم بازسازی سلولی را نشان بدهم. سلول‌های بنیادی را از ران بیمار استخراج می‌کنند. حالا این عمل قلب باز است ولی تفاوت آن با دیگر عمل‌های قلب باز در این است که در پایان عمل شاهد تزریق سلول‌های بنیادی بیمار هستید که از ران او جدا شده‌اند. این فناوری تا چه حد پیشرفته است! سلول‌های بنیادی را به‌طور مستقیم به نقاط خاصی از قلب تپنده بیمار تزریق می‌کنند. این هم مثال دیگری از درمان با سلول‌های بنیادی که هنوز بالینی نشده؛ ولی فکر می‌کنم به همین زودی بشود. این کار کیسی مارا^۹ از پیتزبورگ است همراه با تعدادی از همکاران خود از سراسر جهان. آن‌ها تصمیم گرفتند مایع لیپوساکشن را که مقدار زیادی از آن وجود دارد، به یک منبع بسیار خوب برای سلول‌های بنیادی تبدیل کنند. سلول‌های بنیادی در مایع لیپوساکشن وجود دارند. پس قدر چربی‌های شکم خود را بدانید. چون پر از سلول بنیادی است. من فکر می‌کنم به‌زودی بیماران خود را با سلول‌های بنیادی خارج‌شده از چربی بدن خودشان درمان خواهیم کرد.

گفتم که سومین نوع ابزارها، ابزارهای پزشکی و اندام‌های مصنوعی است. این ابزارها روش‌های درمان بیماری‌ها را متحول کرده‌اند. قبل از اینکه حرفم را تمام کنم یک مثال می‌زنم که بسیار غم‌انگیز است. بیشتر این بیماران سوختگی‌های شدید دارند؛ ولی ما در مورد درمان سوختگی‌های آن‌ها چیز زیادی

انسان می‌تواند تا پیش از ۶ ماهگی نوک انگشت از دست رفته خود را بازسازی کند



بی‌نوشت‌ها

1. Alan Russell
2. McGowan Institute for Regenerative Medicine
3. University of Pittsburgh
4. Charles Lindbergh
5. Alexis Carrel
6. Steve Badylak
7. Pittsburgh
8. Teruo Okano
9. Kacey Marra