

«سر مقاله»

بیوفیزیک استرس و رادیکال‌های آزاد: نگاهی ساده به یک پدیده پیچیده

علی اکبر موسوی موحدی
مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشگاه تهران
عضو پیوسته فرهنگستان علوم
moosavi@ut.ac.ir
نامه علوم پایه شماره ۱۵، بهار و تابستان ۱۴۰۴

نشان می‌دهد که سلامت انسان فقط به یک عضو یا یک آزمایش محدود نمی‌شود، بلکه نتیجه تعادل پیچیده میان بدن، محیط و سبک زندگی است.

در این میان، نقش آنتی‌اکسیدان‌ها بسیار مهم است. بسیاری تصور می‌کنند آنتی‌اکسیدان‌ها فقط در میوه‌ها و سبزیجات یافت می‌شوند، در حالی که بخش مهمی از دفاع آنتی‌اکسیدانی بدن از درون خود بدن تولید می‌شود. یکی از مهم‌ترین نمونه‌ها «ملاتونین» است؛ هورمونی که در تاریکی شب و هنگام خواب ترشح می‌شود. ملاتونین علاوه بر تنظیم خواب، توان بالایی در مقابله با رادیکال‌های آزاد دارد و از سلول‌ها محافظت می‌کند. ملاتونین از ماده‌ای به نام سروتونین ساخته می‌شود؛ مولکولی که با احساس شادی، آرامش و تعادل روانی ارتباط دارد. نکته جالب آن است که بخش بزرگی از سروتونین توسط میکروبیوم روده تولید می‌شود. به همین دلیل، میان سلامت روده، آرامش روان و خواب باکیفیت ارتباطی عمیق وجود دارد.

علم امروز بیش از گذشته نشان می‌دهد که «سبک زندگی سالم» یک انتخاب تجملی نیست، بلکه بخشی از زیست‌شناسی بدن انسان است. خواب منظم، تغذیه طبیعی، کاهش مصرف غذاهای فرآوری‌شده، فعالیت بدنی، دوری از هیاهوی صوتی، کاهش استرس‌های روانی و حفظ روابط اجتماعی سالم می‌توانند تعادل مولکولی و سلولی بدن را حفظ کنند.

در حقیقت، انسان سالم کسی نیست که فقط بیمار نباشد؛ بلکه فردی است که میان ذهن، بدن، محیط و ریتم طبیعی زندگی خود تعادل برقرار کرده باشد. شاید بتوان گفت مهم‌ترین پیام علم بیوفیزیک امروز این است که سلامت، نتیجه هماهنگی و تعادل میان زیست مولکول‌ها و سلول‌های بدن و سبک زندگی انسان است.

وقتی واژه «استرس» را می‌شنویم، بیشتر به فشارهای روحی و روانی فکر می‌کنیم؛ اما در علم امروز، استرس تنها یک احساس ذهنی نیست. از نگاه بیوفیزیک و زیست‌شناسی مولکولی، استرس به هر عاملی گفته می‌شود که تعادل طبیعی سلول‌ها و سامانه‌های حیاتی بدن را بر هم بزند. یکی از مهم‌ترین جلوه‌های آن «استرس اکسایشی» است؛ پدیده‌ای که با افزایش رادیکال‌های آزاد و کاهش توان دفاعی بدن ارتباط مستقیم دارد.

رادیکال‌های آزاد مولکول‌هایی بسیار فعال و ناپایدار هستند که به طور طبیعی در بدن تولید می‌شوند. بدن انسان برای خنثی کردن این مولکول‌ها از سامانه‌های دفاعی و آنتی‌اکسیدان‌ها استفاده می‌کند. اما زمانی که تعادل میان تولید رادیکال‌های آزاد و توان دفاعی بدن از بین برود، استرس اکسایشی شکل می‌گیرد و زمینه آسیب به سلول‌ها فراهم می‌شود.

امروزه منابع استرس بسیار گسترده‌تر از نگرانی‌های روانی هستند. مصرف غذاهای صنعتی، مواد نگهدارنده، نوشیدنی‌های مصنوعی، آلودگی هوا، امواج و برخی پرتوها، صداهای ناهنجار شهری، کم‌خوابی، مصرف دخانیات و حتی استفاده بیش از حد از مواد خوشبوکننده شیمیایی می‌توانند در افزایش استرس اکسایشی نقش داشته باشند. به همین دلیل، بدن انسان مدرن دائماً در معرض فشارهای مولکولی پنهان قرار دارد.

پژوهش‌های بین‌رشته‌ای نشان می‌دهد که استرس اکسایشی می‌تواند در شکل‌گیری بسیاری از بیماری‌های مزمن نقش داشته باشد؛ از جمله در بروز بیماری‌های قلبی، اختلالات عصبی، پیری زودرس و به‌ویژه دیابت نوع ۲ اهمیت می‌یابد. تحقیقات انجام شده در کرسی یونسکو در تحقیقات بین رشته‌ای در دیابت، مستقر در دانشگاه تهران، تأکید دارد که دیابت نوع ۲ تنها بیماری قند نیست، بلکه تا حد زیادی بیماری ناشی از سبک زندگی و استرس سلولی و مولکولی و نقش رادیکال‌های آزاد غیر متعادل است. این نگاه جدید