



اخلاق پزشکی در علوم جدید ژنتیک زیست‌شناسی

ترجمه: دکتر محسن پاکزاد

.....
دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

وسیله آن توانستند قسمتی از DNA یک ارگانیسم را جدا کرده و به ارگانیسم دیگر پیوند بزنند، به این روش نو ترکیبی (Recombination) و به آن DNA نو ترکیب (Recombinant DNA) گفتند.

دهه‌های بعدی را نیز می‌توانیم عصر طراحی ژنتیکی قلمداد کنیم. تشخیص و مهندسی ژنتیکی در حال حاضر به صورت تجارتي بزرگ درآمدی است به طوری که بیوتکنولوژی ۱۰۰ - ۵۰ میلیارد دلار در سال درآمد دارد.

از سال ۱۹۹۰ بزرگ‌ترین سرمایه‌گذاری‌ها در زمینه پیدا کردن الگوی زنجیره‌های مولکول‌های انسانی برنامه‌ریزی شده است به طوری که تقریباً روزی نیست که حداقل یک ژن جدید کشف نگردد.

ساختمان DNA در سال ۱۹۵۳ توسط دکتر واتسون و دکتر کریک کشف گردید. این کشف را می‌توان یکی از بزرگ‌ترین و مهم‌ترین دستاوردهای علم ژنتیک قلمداد کرد، زیرا اساس به ارث رسیدن خصوصیات و ویژگی‌های ژنتیکی از یک نسل به نسل دیگر را توجیه می‌کند. در حال حاضر میزان اطلاعاتی که توسط مارپیچ‌های DNA حمل می‌شود با هیچ سوپر تکنولوژی جدیدی قابل مقایسه نیست.

بعد از این کشف در دهه ۱۹۶۰ با کشف کدهای ژنتیکی نشان داده شده که تمام موجودات زنده از الفبا و دستور زبان مشترکی پیروی می‌کنند و در دهه ۱۹۷۰ نیز دانشمندان روشی را ابداع کردند که به

بیماری‌های ژنتیکی غالب یا مغلوبی که قبلاً مجهول بوده‌اند به تدریج کشف می‌شوند. از جمله بیماری کلیه پلی‌کیستیک و بیماری هانتینگتون که به شکل غالب به ارث می‌رسند یا بیماری سیستیک فیبروزیس که به صورت مغلوب به ارث می‌رسد را در حال حاضر می‌توان حتی قبل از لانه‌گزینی تخم در رحم این بیماری‌ها را تشخیص داد اما بعضی این سؤال را مطرح می‌کنند که برای این که جنینی به‌عنوان یک نوزاد دوست‌داشتنی تولد گردد از صافی چند آزمایش ژنتیکی باید عبور کند؟ بعضی‌ها این سوظن را مطرح می‌کنند که شاید این آزمایشات پروژه افراد موجود باشد!

از طرف دیگر، مشکل بزرگی که وجود دارد این است که تشخیص یک نقص یا بیماری ژنتیکی سریع‌تر از پیدا کردن راه‌های درمان آن بیماری می‌باشد. بنابراین، آگاهی بیمار و اطرافیانش از وجود یک بیماری لاعلاج بر استرس‌های آینده آنان می‌افزاید.

به‌عنوان مثال، بیماری هانتینگتون که توسط یک ژن غالب حمل می‌شود، می‌تواند در ۵۰ درصد فرزندان بیمار بروز نماید ولی هنوز درمان قطعی برای این بیماری شناخته نشده است. بنابراین، وقتی که این فرد حامل ژن بیماری‌زا است و از آن آگاهی نیز دارد ولی علم راهی برای درمان حتمی آن نمی‌شناسد دچار یک سردرگمی می‌گردد. به علاوه، مشخص شدن یک نقص ژنتیکی و آگاهی دیگران از آن می‌تواند سبب یک سری از تبعیض‌ها و ناتوانی‌ها از جمله در به دست آوردن کار، بیمه و سایر روابط اجتماعی شود.

بعضی از متخصصان بر این باور هستند

فرانسیس کولین می‌گوید که با کشف ژن‌ها معلوم شد که بیشتر بیماری‌ها می‌توانند منشأ ژنتیکی داشته باشند.

تشخیص و درمان بیماری‌های ژنتیکی با کشف و پیشرفت در نانو تکنولوژی در آینده دیگر به صورت آرزو مطرح نمی‌گردد و میسر خواهد شد.

با توسعه توانایی‌های بشر و پیشرفت در علم ژنتیک، انسان می‌تواند شکل حیات را روی کره زمین تغییر دهد. به‌عنوان مثال با انتقال ژنتیکی خصوصیات ارگانیزم‌ها در محیط تغییر می‌کند. سؤالی که مطرح می‌گردد این است که آیا این تغییرات به نفع بشر هست یا نه؟ به نفع محیط زیست چطور؟

به هر حال تکنولوژی به صورت شمشیر دو لبه است و می‌تواند با مزایا و مخاطره‌هایی همراه باشد. توماس لویس می‌گوید: از هر تکنولوژی جدید می‌توانیم خوب یا بد استفاده کنیم و این به طبیعت ما بستگی دارد.

چالش‌های اخلاقی که در ارتباط با علم ژنتیک و بیولوژی وجود دارد را می‌توانیم به سه بخش تقسیم کنیم:

الف - اطلاعات ژنتیکی افراد در آینده در اختیار چه کسانی قرار خواهد گرفت؟ و چطور می‌تواند بر ضد افراد مورد استفاده قرار گیرد؟

ب - درمان، تشدید و یا دستکاری ژنتیکی!

ج - آیندگان درباره وضعیت ژنتیکی ما چه خواهند گفت؟

■ تشخیص ژنتیکی و تبعیض‌ها

هر روز ژن‌های جدیدی کشف می‌شود. ژن

این مساله نشان می‌دهد شرکت‌های بیوتکنولوژی باید در جهت آموزش متخصصان هم‌زمان با توسعه آزمون‌های ژنتیکی نیز اقدام کنند. از جمله آزمون‌های بسیار مفید، آزمون DNA اثر انگشت می‌باشد که از دهه پیش شروع شده است و باعث آزاد شدن حدود ۱۰۰ نفر بی‌گناه از زندان‌ها براساس این آزمایش شده است. این نوع آزمایش در تحقیقات جنایی مانند قتل، تجاوز یا سو رفتارها نیز استفاده می‌شود. شایع‌ترین آزمایش ژنتیکی در آمریکا آزمون تشخیص والدین می‌باشد (حدود ۳۰۰,۰۰۰ آزمایش در سال)

■ درمان و دستکاری ژنتیکی

انتقال ژن از یک ارگانیسم به ارگانیسم دیگر و سپس تکثیر آن باعث انقلابی در تولید داروهای شد که تا این زمان به روش ناخالص از انسان یا پستانداران دیگر تهیه می‌گردید. تهیه ناخالص این داروها با خطراتی همراه بود از جمله آلودگی به ویروس‌هایی چون هپاتیت و ایدز اما روش نو ترکیبی باعث تولید بیشتر دارو، خالص‌تر، ایمن‌تر و ارزان‌تر شده است. از جمله داروهایی که به این روش تولید می‌شوند می‌توان از: اریتروپویتین، انسولین، فاکتور ۸ هموفیلی، هورمون رشد، واکسن هپاتیت B و ... نام برد اما یکی از نقاط ضعف استفاده بیش از حد از این داروها می‌باشد مثلاً بیشتر از ۴۰ درصد استفاده از هورمون رشد در موارد غیرمجاز توسط FDA بوده است. بنابراین، ترس آن وجود دارد که این داروهای نو ترکیب در بازار سیاه فروخته شود

که در قوانین مدنی قرن ۲۱ باید قوانینی مبنی بر تبعیض‌های ژنتیکی نیز مطرح گردد. نظرسنجی‌های مختلف نشان داده‌اند که بیشتر افراد نسبت به دستیابی کارفرمایان و سازمان‌های بیمه عمر به شناسنامه ژنتیکی خود حساس می‌باشند. آن‌ها معتقدند با آگاهی کارفرمایان شغلشان را از دست می‌دهند یا از استخدامشان امتناع می‌کنند. شرکت‌های بیمه عمر یا سلامت یا آن‌ها را بیمه نمی‌کنند یا حق بیمه آن‌ها را افزایش می‌دهند. بنابراین، تمام ۵۰ ایالت آمریکا پذیرفته‌اند که اطلاعات ژنتیکی افراد باید پنهان بماند و به منظور جلوگیری از تبعیض ژنتیکی از این اطلاعات در زمان استخدام افراد یا بیمه کردن آن‌ها استفاده نشود.

به هر صورت همیشه فشارهای اخلاقی بین قوانین و دفاع از این افراد و نیازهای مشترک اجتماعی ادامه دارد.

در یک نظرسنجی که اخیراً در آمریکا صورت گرفته، ۷۷ درصد پاسخ‌دهندگان نمی‌خواستند که شرکت‌های بیمه‌گر به اطلاعات ژنتیکی‌شان دست پیدا کنند و ۵۹ درصد آن‌ها دوست ندارند که حق بیمه بیشتری پرداخت کنند.

مجموع این نظرسنجی‌ها نشان می‌دهد که یک قانون یکسان ملی علیه تبعیض ژنتیکی برای تمام شهروندان مورد نیاز می‌باشد.

در حال حاضر آزمون‌های ژنتیکی متنوعی وجود دارد که حدود ۳۰۰ بیماری ژنتیکی را توسط آن‌ها می‌توان تشخیص داد اما تعداد پزشکانی که با این آزمون‌ها آشنا هستند، زیاد نیست و در کل آمریکا حدود ۱۷۰۰ نفر متخصص در این زمینه وجود دارد.

مثال، اولین مورد مرگ به‌دنبال ژن درمانی مربوط به یک پسر ۱۸ ساله‌ی نسبتاً سالم داوطلبی بود که کمبود آنزیم اورنتین ترانس کاربامیلاز داشت. او ژن آنزیم را توسط یک نوع آدنو ویروس دریافت کرد اما به دلیل افزایش پاسخ‌های ایمنی به ویروس حامل فوت کرد. این مورد و موارد مشابه توجه ما را به سمت تنظیم دستورالعمل‌ها و مسایل اخلاقی در خصوص حفاظت از بیماران درگیر این طرح‌ها جلب می‌کند.

■ ژن درمانی و تقویت ژنتیکی

یکی از مسایلی که در حال حاضر از طریق دستکاری ژنتیکی دنبال می‌شود، تغییر در بعضی از ویژگی‌های افراد است و به این ترتیب می‌توان خصوصیات ضعیف افراد را به سمت خصوصیات مثبت تقویت کرد؛ مانند افزایش قد، قدرت عضلانی، تقویت حافظه و کمک به درمان بعضی از بیماری‌ها.

در سال ۱۹۹۳، مجله انگلیسی اکونومیست نوشت: ما باید با کشف روش‌های جدید مولکولی اعمال طبیعی بدن را تقویت کنیم.

این نوع تقویت ژنی روی ژن‌های سوماتیک (بدنی) انجام می‌گیرد که از نظر اخلاقی نیز مورد قبول می‌باشد و در بعضی موارد مانند بیماری‌ها مشابه، تجویز داروهای متنوع یا پیوند اعضای مختلف برای معالجه یا بهبود نسبی بیماری‌های ناتوان‌کننده می‌باشد.

از خصوصیات سلول‌های سوماتیک این است که عمر کوتاهی دارند و با مرگ بیمار از بین

یا در موارد غیرمجاز استفاده شود. از طرف دیگر، تبلیغات و فشارهای شرکت‌های داروسازی نیز می‌تواند باعث استفاده بی‌رویه از این داروها در جامعه شود. به‌عنوان مثال، فروش سالانه اریتروپویتین بیش از ۳ بیلیون دلار می‌باشد و عنوان سومین یا چهارمین داروی نو ترکیب پرفروش در بین بیمارستان‌های مختلف را به خود اختصاص داده است.

■ اصلاح ژنتیکی غذا

اصلاح ژنتیکی غذا که بیشتر به‌صورت اصلاح ژنتیکی نباتات می‌باشد، در حال حاضر در آمریکا و اروپا به‌طور وسیعی انجام می‌گیرد به‌طوری که بیش از ۸۰ درصد مزارع آمریکا به این نحو کشت می‌شود (کل پنبه، سویا و ۱/۳ ذرت) اما خطراتی این پدیده برای محیط زیست دارد که هنوز دقیقاً معلوم نیست. در اروپا شرکت‌های توزیع‌کننده محصولات کشاورزی ملزم به چسباندن برچسب (Genetically Modified Organism) GMO بر روی محصولات خود هستند.

■ ژن درمانی

ژن درمانی یکی دیگر از مسایلی است که در حال حاضر بیشتر به‌صورت تحقیقاتی و در افراد داوطلب در حال انجام می‌باشد. در این خصوص ملاحظاتی وجود دارد که حتماً باید رعایت شود، از جمله بررسی حاملان بیماری و سیستم ایمنی آن‌ها، توانایی تنظیم بروز ژن‌ها، قرارگیری در جای مناسب ژن‌ها، انتخاب مدل‌های حیوانی مناسب و انتشار مسایل اخلاقی پیچیده در این خصوص. به‌عنوان

می‌روند. بنابراین، ژن‌ها به گنادها منتقل نمی‌شوند و در نتیجه احتمال انتقال به نسل‌های بعدی نیز وجود ندارد.

■ چالش‌های موجود در درک خودمان

بالاخره یکی از چالش‌های بزرگ در درک خودمان، نقش ژن‌ها در رفتار پیچیده انسان است. وقتی روزنامه‌ها را ورق می‌زنیم، بیشتر متوجه گوناگونی ژن‌های مسؤول رفتار انسان‌ها می‌شویم از قبیل پرخاشگری، بیماری‌های روانی (اسکیزوفرنی، مانیا، دپرسیون)، الکلیسم، اعتیاد، بزهکاری و ... به نظر می‌رسد هر کدام از این بیماری‌ها یا رفتارها توسط ژن خاصی کنترل می‌شوند.

مغز و عملکرد آن بسیار پیچیده است پس باید با احتیاط بیشتری جنبه‌ای دینامیک این رفتارها را به

نقش تنها یک ژن منفرد در افراد با این بیماری‌ها نسبت داد. رفتارهای انسان چند عاملی می‌باشند یعنی علاوه بر ژن‌ها، نقش تربیتی و فرهنگی خانواده و جامعه نیز در آن دیده می‌شود. اگر نقش ژن‌های منفرد را در این خصوص مطرح کنیم، سؤالاتی از این قبیل مطرح می‌گردد:

اگر شما ژن بدرفتار را داشته باشید، آیا باز هم مسؤول اعمال خودتان هستید؟
آیا راهی برای کمک به افرادی که دارای DNA معیوب هستند وجود دارد؟
آیا اعمال ما در آینده با بررسی ژن‌ها قابل پیش‌بینی است؟

منبع

Silva FG. Pathology international. USA: US & Canad Acad Pathology. 2002; 52: 555 - 562

