

## اعدادی چند درباره بدن انسان

دکتر حسن عسکری شیرازی \*

مجله علمی نظام پزشکی

سال ۲، شماره ۳، صفحه ۱۹۸، ۱۳۵۰

کمتر از نصف یکقرص آسپیرین دارد. دانشمندان ژنتیک و بیوشیمی معتقدند که خصوصیات ارثی موجود در سلول تخمک بارور شده بصورت مولکولهای پولی-مری (Poly-mer) است که در کروموزومهای هسته، یعنی ژنها قرار دارد. این مولکولها بطوریکه میدانیم بنام DNA یا اسیددزوکسی ریبونوکلئیک نامیده میشود و در هر تقسیم سلول هنگام رشد، دچدداً تولید میشود. ترکیب شیمیائی DNA کاملاً ساده است زیرا مولکولهای DNA هر نوع موجود زنده را میتوان به کاربوهیدرات یا ماده قندی بنام دزوکسی ریبوز و چهارمولکول باز ازت دارویک مولکول اسیدفسفریک تجزیه کرد. مولکول DNA حامل صفات ارثی و بشکل دو زنجیره ای است که بصورت مارپیچ درآمده است. تنها اجزاء (Components) ساده مولکولی این مارپیچ نیستند که مشخصات فردی را معین میسازند، بلکه طرز قرار گرفتن این اجزاء در داخل پولی-مر نیز دارای اهمیت است. اگر در نظر بگیریم که تاکنون در حدود دو میلیون جسم مرکب کربن دار شناخته شده است و تعداد ترکیبات کربن دار که ممکن است ساخته شود، بینهایت (Infinite) است، جای تعجب است که چرا تمام موجودات زنده فقط از ترکیبات معین و محدود انتخاب و ساخته شده اند. تعداد کل سلولهای بدن انسان در هنگام تولد در حدود دو بیست میلیارد و در اشخاص بالغ در حدود ده هزار میلیارد است و این تعداد سلول دارای عده ای اتم برابر  $1.026 \times 10^{26}$  میباشد و این رقم بقدری بزرگ است که حتی تصور آن دشوار مینماید. اگر در نظر بگیریم که هر یک از اتمها دارای یک یا چند الکترون و قسمت اعظم انرژی بدن بععلت فعل و انفعالات الکترونهاست، تعداد الکترونهائی که در بدن مشغول فعالیت اند غیر قابل تصور است.

در بررسی مسائل علمی، از جنبه های ریاضی، باید همیشه گفته اینشتین را در نظر داشت. نامبرده معتقد بود که تنها عوقعی دانش ریاضی قطعیت دارد که در باره مسائل حقیقی زندگی بحث نکنند و هنگامی که واقعیات و حقایق زندگی با موازین و معیارهای ریاضی سنجیده میشود، نتیجه آن قاطع نیست و همواره شك و تردید در آن راه دارد. با وجود این، بررسی بعضی اعداد مربوط به زندگی و بدن انسان بسیار آموزنده و شگفت انگیز است. اگر فرض کنیم که بشر از دو میلیون سال قبل روی زمین زندگی میکرده است، تعداد انسانهایی که از آغاز پیدایش بشر تاکنون در روی زمین زیسته اند، ۹۷ میلیارد ( $9.7 \times 10^{10}$ ) میباشد. هم اکنون در حدود ۳ میلیارد و پانصد میلیون نفر روی زمین زندگی میکنند، ولی در سال ۱۶۵۰ میلادی، یعنی سیصد و بیست سال قبل، تعداد کل ساکنین کره زمین ۵۰۰ میلیون نفر بوده است. با محاسبه دریافته اند که در سال ۱۹۷۵ تعداد ساکنین زمین به ۴ میلیارد نفر و در سال ۲۰۱۰ به ۸ میلیارد نفر خواهد رسید. اگر در نظر بگیریم که هر یک از ۳ میلیارد و پانصد میلیون نفر ساکنین زمین از یک سلول تخمک و یک سلول اسپرما توژئید بوجود آمده اند میتوان نتیجه گرفت که صفات ارثی تمام ساکنین زمین از ۷ میلیارد سلولهای جنسی ناشی شده است. طبق محاسبات دانشمندان، این تعداد سلول را میتوان به آسانی در یک ظرفی بگنجایش  $2/5$  لیتر جای داد. حجم تمام سلولهای اسپرما توژئید موجود در ظرف، کمتر از حجم یک قرص آسپیرین معمولی است، بنابراین میتوان گفت که تمام صفات ارثی که از اجداد ذکور یا اجداد پدری بتمام ما ساکنین کره زمین به ارث رسیده است و صفات ارثی نسلهای آینده را نیز شامل است، حجمی

\* آزمایشگاه فیزیک - دانشکده پزشکی دانشگاه تهران

۱۸ میلیون کیلومتر است در صورتیکه تحریک عصبی در هر دقیقه ۷ کیلومتر راه میپیماید. مقدار گرمائی که در اثر عبور تحریک عصبی ایجاد میشود بسیار اندک است. Hill با محاسبه نشان داده است که حرارتی که در یک زمان معین از یک مقدار عضله مخطط ایجاد میشود، ۷۰۰۰ برابر بیشتر از حرارتی است که رشته‌های عصبی بهمان وزن و در همان زمان، تولید میکند.

عضو گیرنده امواج صوتی (ارگان کرتی corti)، در گوش داخلی به ۱۵۰۰ نوع صدا با فرکانس‌های مختلف و ۳۳۵ نوع صدا با شدت‌های مختلف و در نتیجه به ۳۳۳۰۰ آهنگ‌های مختلف حساس است.

هر کدام از سلول‌های موئی عضو کرتی به یک رشته عصبی متصل است که از آنجا به مغز میرود و هر کدام از این سلولها، مانند کلید یک دستگاه پیانو، به یک آهنگ بخصوص حساس است و آنرا از میان تمام امواج صوتی انتخاب میکند. این آهنگ از راه پنجره بیضی گوش به قسمت کوکلتر یا حلزونی گوش داخلی و از آنجا به سلول‌های فوق‌الذکر میرسد.

با آزمایشهایی که با ایزوتوپها انجام شده به این نتیجه رسیده‌اند که عمر متوسط گلبول‌های قرمز خون در حدود چهارماه یا ۱۲۰ روز است. هر گلبول قرمز در هر دقیقه دو بار اکسیژن را از هوای ریه‌ها گرفته و در مجاورت بافتها اکسیژن جذب شده را آزاد میکند، یعنی در هر چهارماه که زمان زندگی یک گلبول قرمز است سیصد هزار مرتبه این عمل انجام میشود.

یک شخص بالغ معمولاً در حدود ۱۲۰،۰۰۰ تارمو بر روی سر خود دارد. این رقم در اشخاص موبور در حدود ۱۵۰،۰۰۰ و در کسانی که دارای موی قرمز هستند ۹۰،۰۰۰ است.

عمر متوسط یک مو از چندماه تا چهارسال تغییر میکند. اگر عمر متوسط یک تارمو در حدود ۲ سال حساب کنیم، در طول ۷۰ سال عمر متوسط انسان تمام موهای بدن ۳۵ بار عوض میشوند، یعنی ۴ میلیون و ۲۰۰ هزار تا سه میلیون و صد و پنجاه هزار تارمو، در مدت عمر، در روی جمجمه میروید.

سرعت متوسط رشد ناخنهای انگشتان دست انسان که در دوره دساله مورد مطالعه قرار گرفته است، ۱۱۹ میلیمتر در روز است و این سرعت، حداقل ۱۱۲ میلیمتر تا ۱۳۲ میلیمتر در روز تغییر میکند. در سن ۳۲ سالگی ۱۱۷ روز طول میکشد تا ناخنها به اندازه طول خود روی انگشتان رشد کنند. این زمان در سن ۳۹ سالگی ۱۲۳ روز و در ۴۰ سالگی ۱۲۶ روز است.

یک شخص بالغ هر پنجاه روز به اندازه وزن بدنش غذا مصرف میکند.

ارزش پولی مواد معدنی موجود در بدن انسان بیش از یکصد برابر نیست ولی اگر ارزش بدن را بر حسب انرژی در نظر بگیریم، یعنی اگر فرض کنیم که تمام اتمهای بدن انسان طبق رابطه اینشتین از ماده به انرژی تبدیل شوند، ارزش یک مرد ۶۵ کیلو گرمی ۸۰۰ میلیون تومان است زیرا هر کیلو گرم ماده ۲۵ میلیارد کیلووات ساعت انرژی ایجاد میکند.

بطور متوسط قلب انسان در هر دقیقه ۷۰ ضربان دارد یعنی اگر عمر یک فرد را بطور متوسط ۷۰ سال حساب کنیم در طول عمر، قلب ۲ میلیارد و ۵۷۵ میلیون و ۴۴۰ هزار مرتبه میزند. بازده قلب، یعنی حجم خونی که در هر دقیقه از قلب خارج میشود ۴/۵ لیتر یا ۲۵۷۶۴۴۰ لیتر در سال است. میدانیم که هنگام کار بدنی متوسط بازده قلب دو برابر میشود.

طول عروق بدن انسان در حدود ۱۱۲ هزار کیلومتر است. سطح مویرگهای بدن در حدود یک هکتار یعنی ده هزار متر مربع است. در هر دو ساعت مقدار انرژی که قلب تولید میکند معادل باکتری است که باید انجام داد تا ۲۲ تن ماده را یک متر بلند کرد.

هر یک از کلیهها دارای یک میلیون و ۲۰۰ هزار نفرون است و طول هر یک از این نفرونها در حدود پنج سانتیمتر و طول تمام نفرونهای بدن در حدود ۱۲۰ کیلومتر است. طول تمام مویرگهای کلیه در حدود ۶۰ کیلومتر است. در ۲۴ ساعت کلیهها در حدود ۱۲۰۰ سانتیمتر مکعب و در سال ۴۳۸ لیتر ادرار ترشح میکنند. بطور متوسط در ۲۴ ساعت مقدار مواد جامدی که با ادرار دفع میشود ۶۰ گرم است، یعنی در هر سال با ادرار ۲۱/۹ کیلو گرم مواد جامد دفع میشود.

۶۵ تا ۷۰ درصد وزن بدن انسان از آب تشکیل شده است، بنابراین بدن انسانیکه ۷۰ کیلو گرم وزن دارد پنجاه کیلو گرم آن از آب تشکیل یافته است.

در ریه‌های اشخاص بالغ ۳۰۰ میلیون آلوئول یا حبابچه ریوی وجود دارد و سطح کل این آلوئولها در حدود ۹۰ متر مربع است. مقدار حجم هوای تنفس در هر شہیق و زفیر در حدود ۵۰۰ سانتیمتر مکعب است.

حجم هواییکه در یک دقیقه به ریه وارد و از آن خارج میشود برابر ۷/۵ لیتر یعنی ۴۵۰ لیتر در ساعت و ۱۰۰۸۰ لیتر در روز و ۳ میلیون و ۹۴۲ هزار لیتر در سال است.

وزن مغز انسان تقریباً دو درصد کل وزن بدن است ولی ۱۷ درصد حجم خونی که از قلب خارج میشود به مغز میرود. ۲۰ درصد کل اکسیژن مورد نیاز بدن در مغز مصرف میشود. در حدود ۹ میلیارد سلول عصبی در قشر مغز و در حدود ۱۲ میلیارد سلول در تمام مغز وجود دارد. در سیم هادی، سرعت جریان برق در هر دقیقه

۷۰ سال زندگی، وزن بدن در حدود ۲۰ برابر وزن آن هنگام تولد، افزایش مییابد.

اگر هیدروژن در خون، PH از مقدار متوسط که ۷٫۴ است به حداقل ۷٫۰ یا حداکثر ۷٫۸، و کلسیم سرم خون از ۱۰ میلیگرم درصد به حداقل ۵ میلیگرم درصد و یا حداکثر ۱۵ میلیگرم و یا قند خون از ۱۰۰ میلیگرم درصد به ۳۰ میلیگرم برسد، نه تنها سبب بیهوشی میگردد بلکه منجر به مرگ میشود.

اگر بدن انسان را به یک ماشین شبیه کنیم، بازده مکانیکی آن برابر بازده یاراندمان یک موتور انفجاری (موتور بنزینی) است و از یک ماشین بخار که راندمان آن ده درصد است بسیار بیشتر است. طبق محاسبه دانشمند آمریکایی دکتر Fishbein از هر ۸ نفر یکی در خواب خرخر میکند، بنابراین اگر جمعیت ایران را سی میلیون نفر بگیریم ۳٫۶ میلیون نفر در خواب خرخر میکنند. انرژی کل آهنگ خرخر این تعداد بسیار قابل توجه است و میتوان تصور نمود که اگر این جمعیت در یک جا خرخر کنند چه غوغایی برپا خواهد شد.

یک طفل سالم تقریباً هر ده روز و یک شخص مسن هر ۶۵ روز به اندازه وزن بدن خود غذا میخورد.

تخمین زده اند که یک شخص بطور متوسط در هر روز ۶۰۰۰ تا ۸۰۰۰ قدم راه میرود، در یکسال ۲۱۹۰۰۰۰ تا ۲۱۹۲۰۰۰۰ قدم برمیدارد. اگر در نظر بگیریم که یک شخص ۷۰ کیلوگرمی برای اینکه خود را ایستاده نگاه دارد در هر ساعت ۲۴ کالری انرژی مصرف میکند، میتوان به آسانی محاسبه کرد که چه مقدار کار در هنگامیکه شخص ۶۰۰۰ تا ۸۰۰۰ قدم در روز برمیدارد، انجام خواهد شد.

ظرفیت رحم قبل از حاملگی ۲ تا ۵ سانتیمتر مکعب و هنگام زایمان این ظرفیت به ۵۰۰ تا ۷۰۰۰ سانتیمتر مکعب میرسد. وزن رحم هنگامی که زن بالغ میشود ۶۰ گرم و در پایان حاملگی ۱۰۰۰ گرم است. در پایان نخستین ماه زندگی جنینی، جنین انسان ۸۰۰۰ برابر سنگین تر از آغاز نخستین ماه زندگی جنینی است. در پایان ماه دوم وزن جنین ۵۰۰ برابر وزن آن در آغاز ماه دوم است. در پایان ماه سوم، جنین ۱۱ برابر و در پایان ماه چهارم ۴ برابر وزن آن در آغاز همان ماه میباشد ولی در طول

#### REFERENCES:

- 1- Clinical Medicine, volume 69, number 8, P. 1711-1715, August 1962.
- 2- Thompson, James, Genetics in medicine, P.20-60 Philadelphia, Saunders, 1966.
- 3- Bloom, W. A textbook of histology, P.30-60 Philadelphia, Saunders, 1970.
- 4- L. B. Arey. Human Histology 1968, Third edition P. 19-28- W. B Saunders Co.
- 5- A. W. Haim Histology. Sixth Edition, 1969, PP. 88-94.
- 6- H P. Riley. Introduction to Genetics and cytogenetics, 1967. P.P. 80-95 Hafner Publishing Co. 1967
- 7- M.W. Strickberger, Genetics. 1968, PP 585-666 Macmillan Co.