مجله علمی نظام پزشکی
سال ۲، شماره ۳، صفحه ۱۹۸، ۱۳۵۰

# اعدادی چند درباره بدن انسان

دکتر حسن عسکری شیرازی *

در بررسی مسائل علمی، از جنبه‌های ریاضی، باید همیشه گفتهٔ اینشتین را در نظر داشت. نامبرده معتقد بود که تنها موقعی دانش ریاضی قطعیت دارد که در باره مسائل حقیقی زندگی بحث نکند 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. باوجود این، بررسی بعضی اعداد مربوط به زندگی و بدن انسان بسیار آموزنده و شگفت‌انگیز است.

اگر فرض کنیم که بشر از دومیلیون سال قبل روی زمین زندگی میکرده است، تعداد انسانهائیکه از آغاز پیدایش بشر تاکنون در روی زمین زیسته‌اند، ۹۷ میلیارد ($۹/۷ \times ۱۰^{۱۰}$) میباشد. هم اکنون در حدود ۳ میلیارد و پانصد میلیون نفر روی زمین زندگی میکنند، ولی درسال ۱۶۵۰ میلادی، یعنی سیصدوبیست سال قبل، تعداد کل ساکنین کره زمین ۵۰۰ میلیون نفر بوده‌است. با محاسبه دریافته‌اند که درسال ۱۹۷۵ تعداد ساکنین زمین به ۴ میلیارد نفر و در سال ۲۰۱۰ به ۸ میلیارد نفر خواهد رسید.

اگر در نظر بگیریم که هر یك از ۳ میلیارد و پانصد میلیون نفر ساکنین زمین از یك سلول تخمك و یك سلول اسپرماتوزئید بوجود آمده‌اند 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 به‌آسانی در یك ظرفی بگنجایش ۲/۵ لیتر جای داد. حجم تمام سلولهای اسپرماتوزئید موجود درظرف، کمتر از حجم یك 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 کمتر از نصف یکقرص آسپیرین دارد.

دانشمندان ژنتیك و بیوشیمی معتقدند که خصوصیات ارثی موجود در سلول تخمك بارور شده بصورت مولکولهای پولی‌مری (Poly-mer) است که در کروموزومهای هسته، یعنی ژنها قرار دارد. این مولکولها بطوریکه میدانیم بنام DNA یا اسیددزوکسی ریبونوکلئیك نامیده میشود ودر هر تقسیم سلول هنگام رشد، مجدداً تولید میشود. ترکیب شیمیائی DNA کاملا ساده است زیرا مولکولهای DNA هر نوع موجود زنده را میتوان به کاربوهیدرات یاماده قندی بنام دزوکسی‌ریبوز وچهار مولکول باز ازت‌دار ویك مولکول اسیدفسفریك تجزیه کرد. مولکول DNA حامل صفات ارثی و بشکل دو زنجیره‌ای است که بصورت مارپیچ درآمده‌است. تنها اجزاء (Components) ساده مولکولی این مارپیچ نیستند که مشخصات فردی را معین میسازند، بلکه طرز قرارگرفتن این اجزاء در داخل پولی‌مر نیز دارای اهمیت است.

اگر در نظر بگیریم که تاکنون در حدود دو میلیون جسم مرکب کربن‌دار شناخته شده است و تعداد ترکیبات کربن‌دار که ممکن است ساخته شود، بینهایت (Infinite) است، جای تعجب است که چرا تمام موجودات زنده فقط از ترکیبات معین و محدود انتخاب وساخته شده‌اند.

تعداد کل سلولهای بدن انسان در هنگام تولد در حدود دویست میلیارد و در اشخاص بالغ در حدود ده هزار میلیارد است واین تعداد سلول دارای عده‌ای اتم برابر $۱۷ \times ۱۰^{۲۶}$ میباشد و این رقم بقدری بزرگ است که حتی تصور آن دشوار مینماید. اگر در نظر بگیریم که هر یك از اتمها دارای یك یا چند الکترون وقسمت اعظم انرژی بدن بعلت فعل وانفعالات الکترونها است، تعداد الکترون‌هائی که در بدن مشغول فعالیت‌اند غیرقابل تصوراست.

* آزمایشگاه فیزیك ـ دانشکده پزشکی دانشگاه تهران

[ Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-07 ]

ارزش پولی مواد معدنی موجود در بدن انسان بیش از یکصد ریال نیست ولی اگر ارزش بدن را برحسب انرژی در نظر بگیریم ، یعنی اگر فرض کنیم که تمام اتمهای بدن انسان طبق رابطه اینشتین از ماده به انرژی تبدیل شوند، ارزش یك مرد ۶۵ کیلوگرمی ۸۰۰ میلیون تومان است زیرا هر کیلوگرم ماده ۲۵ میلیارد کیلووات ساعت انرژی ایجاد میکند.

بطور متوسط قلب انسان در هر دقیقه ۷۰ ضربان دارد یعنی اگر عمر یك 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 ازقلب خارج میشود ۴/۵ لیتر یا ۲۵۷۶۴۴۰ لتیر درسال است. میدانیم که هنگام کاربدنی متوسط بازده قلب دو برابر میشود.

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

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

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

در ریه‌های اشخاص بالغ ۳۰۰ میلیون آلوئول یا حبابچه ریوی وجود دارد و سطح کل این آلوئولها در حدود ۹۰ مترمربع است. مقدار حجم هوای تنفس درهرشهیق و زفیر درحدود ۵۰۰ سانتیمترمکعب است .

حجم هوائیکه دریك دقیقه بهریه وارد وازآن خارج میشود برابر ۷/۵ لیتر یعنی ۴۵۰ لیتر در ساعت و ۱۰۸۰ 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 بمغز میرود. ۲۰ درصد کل اکسیژن مورد نیاز بدن درمغز مصرف میشود. در حدود ۹ میلیارد سلول عصبی در قشرمغز و در حدود ۱۲ میلیارد سلول در تمام مغز وجود دارد. در سیم هادی، سرعت جریان برق در هردقیقه ۱۸ میلیون کیلومتر است درصورتیکه تحریك عصبی درهردقیقه ۷ کیلومتر راه میپیماید. مقدار گرمائی که دراثرعبور تحریك عصبی ایجاد میشود بسیار اندك است. Hill بامحاسبه نشان داده است که حرارتی که دریك زمان معین ازیك مقدار عضله مخطط ایجاد میشود، ۷۰۰۰ برابر بیشتر ازحرارتی است که رشته‌های عصبی بهمان وزن ودر همان زمان، تولید میکند.

عضو گیرنده امواج صوتی (ارگان کرتی corti)، درگوش 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 ازسلولهای موئی عضو کرتی به یك رشته عصبی متصل است که ازآنجا به مغز میرود و هر کدام ازاین سلولها ، مانند کلید یك دستگاه پیانو ، به یك آهنگ بخصوص حساس است و آنرا از میان تمام امواج صوتی انتخاب میکند . این آهنگ از راه پنجره بیضی گوش به قسمت کوکلئر یا حلزونی گوش داخلی و از آن جا به سلول‌های فوق الذکر میرسد.

با آزمایشهائی که با ایزوتوپها انجام شده باین نتیجه رسیده‌اند که عمر متوسط گلبولهای قرمز خون در حدود چهارماه یا ۱۲۰ روزاست. هر گلبول قرمز درهردقیقه دوبار اکسیژن را ازهوای ریتین گرفته ودر مجاورت بافتها اکسیژن جذب شده را آزاد میکند، یعنی درهرچهارماه که زمان زندگی یك گلبول قرمز است سیصدهزار مرتبه این عمل انجام میشود.

یك شخص بالغ معمولاً درحدود ۱۲۰،۰۰۰ تار مو برروی سرخود دارد. این رقم دراشخاص موبور درحدود ۱۵۰،۰۰۰ ودر کسانی که دارای موی قرمز هستند ۹۰،۰۰۰ است.

عمر متوسط یك مو از چندماه تا چهارسال تغییر میکند. اگر عمر متوسط یك تار مو را درحدود ۲ سال حساب کنیم، درطول ۷۰ سال عمر متوسط انسان تمام موهای بدن ۳۵ بار عوض میشوند، یعنی ۴ میلیون و ۲۰۰ هزار تا سه میلیون وصدوپنجاه هزار تار مو، در مدت عمر، در روی جمجمه میروید .

سرعت متوسط رشد ناخنهای انگشتان دست انسان که دردوره ده ساله مورد مطالعه قرار گرفته است، ۰/۱۱۹ میلیمتر در روز است واین سرعت، حداقل ۰/۱۱۲ میلیمتر تا ۰/۱۳۲ میلیمتر در روز تغییر میکند. در سن ۳۲ سالگی ۱۱۷ روز طول میکشد تا ناخنها باندازه طول خود روی انگشتان رشد کند. این زمان درسن ۳۹ سالگی ۱۲۳ روز و در ۴۰ سالگی ۱۲۶ روز است.

یك شخص بالغ هرپنجاه روز باندازه وزن بدنش غذا مصرف میکند.

[ Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-07 ]

یك‌طفل‌سالم‌تقریباً هرده روز ویك‌شخص‌مسن هر۶روز به‌اندازه وزن بدن خود غذا میخورد.

تخمین‌زده‌اندکه یك‌شخص‌بطور متوسط‌درهرروز ۶۰۰۰تا۸۰۰۰ قـدم راه میرود، دریکسال۲٬۱۹۰٬۰۰۰ تا ۲٬۹۲۰٬۰۰۰ قدم برمیدارد. اگر در نظر بگیریم کـه یك شخص ۷۰کیلوگرمی برای اینکه خود را ایستاده نگاه دارد در هرساعت ۲۴ کالری انرژی مصرف میکند، میتوان به‌آسانی محاسبه‌کردکه چه‌مقدار کار در هنگامیکه شخص۶۰۰۰تا ۸۰۰۰ قدم در روز برمیدارد، انجام خواهد شد.

ظرفیت رحـم قبل از حاملگـی ۲ تا ۵ سانتیمترمکعب و هنگام زایمان این ظرفیت به ۵۰۰۰ تا ۷۰۰۰ سانتیمترمکعب میرسد.

وزن رحم‌هنگامی‌که زن بالغ‌میشود ۶۰گرم و در پایان‌حاملگی ۱۰۰۰ گرم است.درپایان نخستین ماه زندگی‌جنینی،جنین‌انسان ۰٫۰۰۰ ۸ برابرسنگین‌تراز آغازنخستین‌ماه زندگی‌جنینی‌است.

در پایان ماه دوم وزن جنین ۵۰۰ برابر وزن آن در آغاز ماه دوم است. در پایان ماه سوم، جنین ۱۱ برابـر و در پایان ماه چهارم ۴ برابر وزن آن در آغاز همان ماه میباشد ولی درطول ۷۰سال زندگی،وزن بدن درحدود ۲۰ برابروزن‌آن هنگام‌تولد، افزایش میبابد .

اگر هیدروژن در خون، PH از مقدار متوسط‌که ۷٫۴ است به حداقل ۷٫۰ یاحداکثر ۷٫۸، وکلسیم سرم خون از۱۰میلیگرم درصد به حداقل ۵ میلیگرم درصد و یا حـداکثر ۱۵ میلیگرم و یاقند خون از ۱۰۰ میلیگرم درصد به ۳۰ میلیگرم برسد، نه تنها سبب بیهوشی میگردد بلکه منجر به مرگ میشود .

اگر بدن انسان را به یك ماشین شبیه‌کنیم ، بازده مکانیکی آن برابربازده یاراندمان یك‌موتورانفجاری(موتوربنزینی)است واز یك ماشین بخارکه راندمان آن ده درصد است بسیاربیشتراست.

طبق محاسبه دانشمند آمریکائی دکتر Fishbein از هر۸ نفر یکی در خواب خرخرمیکند ، بنابراین اگر جمعیت ایران را سی‌میلیون نفر بگیریم ۳٫۶ میلیون نفردرخواب خرخرمیکنند. انرژی‌کل‌آهنگ خرخر این‌تعداد بسیار قابل‌توجه است‌ومیتوان تصورنمودکه اگر این‌جمعیت در یك جا خرخر کنند چه‌غوغائی برپا خواهد شد .

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.


[ Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-07 ]