



Letter to Editor

Has the time for systems physiology passed?

Saleh Zahediasl*

*Endocrine Physiology Research Center, Research Institute for Endocrine Sciences,
Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

Abstract

During the recent decades, substantial changes are made in the borders and contents of physiology as a basic course for the students in medicine. Here some strategies are presented to preserve the classical and integrative approaches in teaching physiology, while these approaches extent our knowledge to molecular, sub-cellular and cellular levels.

Key words: physiology of systems, Molecular physiology, Cellular physiology, Physiology Teaching

* Corresponding author e-mail: zahedi@endocrine.ac.ir
Available online at: www.phypha.ir/ppj

آیا دوران فیزیولوژی سیستم‌ها تمام شده است؟

صالح زاهدی اصل*

مرکز تحقیقات فیزیولوژی غدد، پژوهشکده غدد درون ریز، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران

در عین حال در فواصل بین پایه گذاری علم از زمان ارسطو تا کنون، دانشمندان علم مربوطه در ارتقاء این علم نقش‌های بسزایی داشته‌اند. نقش بعضی از این دانشمندان برجسته تر از دیگران است. در این زمینه نقش دانشمندان اسلامی مخصوصاً ابوعلی سینا غیر قابل انکار است.

تا آنجا که حافظه من یاری می‌کند، در دوره تحصیل کارشناسی ارشد فیزیولوژی و برای مدتی پس از بازگشایی دانشگاه‌ها که من آموزش عملی را به دانشجویان پزشکی عهده دار بودم، دانشجویان در آن دوره بیشتر کار می‌کردند و از کلاس‌های عملی بیشتر لذت می‌بردند. آن زمان تعداد واحدهای عملی ۲ و تعداد واحدهای نظری ۱۲ واحد بود که در سه دوره ارائه می‌شد.

آنچه که یک دانشجوی دوره پزشکی از فیزیولوژی باید درک کند عبارت از این است که سیستم‌های بدن در فعالیت‌های روزمره مانند خواب، فعالیت حرکتی، فکر کردن و غذا خوردن چگونه عمل می‌کنند و چه تعاملی با هم دارند؛ جریان باشد که کمیت‌های فیزیولوژیک در جمعیت نرمال دارای تنوع‌هایی هستند؛ پایه عملکرد سیستم‌های بدن را برای مداخلات بعدی یاد گرفته باشد و این که تا حدودی عملکرد طبیعی سیستم‌ها در بعضی از بیماریها دستخوش چه تغییراتی می‌شود را بیاموزد.

علم فیزیولوژی در حال حاضر دستخوش تحولات وسیع شده است. کمتر فیزیولوژیستی در حال حاضر پیدا می‌شود که تجربه خواندن نامه ای را نداشته باشد که سردبیر مجله ای مقاله‌اش را به این دلیل در اولویت چاپ قرار نداده که مطالعه فاقد داده‌های مولکولی است و یا مکانیسم‌های داخل سلولی

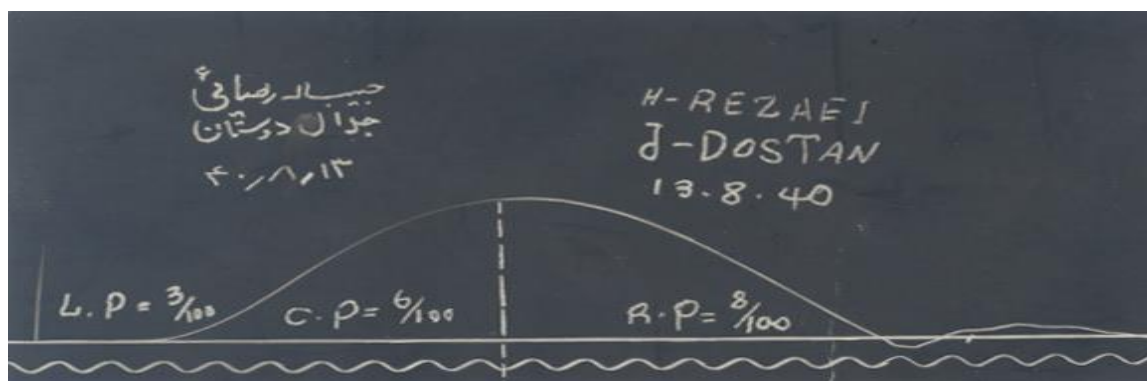
چطور شد سر از عرصه فیزیولوژی در آوردم را نمی‌دانم. برایم سخت بود ولی زمانی که لیسانس خود را در رشته علوم آزمایشگاهی تمام کردم و در حال گذراندن دوره سربازی بودم، با علاقه کتاب فیزیولوژی گایتون را مثلاً می‌خواندم. بهر حال فراخوان دانشگاه جندی شاپور برای اولین دوره پذیرش کارشناسی ارشد خود را که اتفاقاً در رشته فیزیولوژی بود دیدم، در امتحانش قبول شدم و اینک اینجا هستیم، با نگاهی به وضعیت آموزش فیزیولوژی پزشکی در زمان حاضر.

فیزیولوژی یعنی علم مربوط به عملکرد موجود زنده. برهمن مینا فیزیولوژی جانوری، فیزیولوژی گیاهی و فیزیولوژی انسانی (فیزیولوژی پزشکی) شکل می‌گیرد که هر کدام جهت گیری خود را دارند. خود اصطلاح فیزیولوژی از ترکیب دو کلمه یونانی ΦΥΣΙΟ (Physis، طبیعت) و λογία (Logia مطالعه) تشکیل شده است. در فیزیولوژی انسانی مباحث مربوط به علوم مکانیک، فیزیک و بیوشیمی در ارگان‌های بدن و سلول‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد و در سال‌های اخیر این علم به بررسی مولکولی اتفاقات داخل سلول، هسته، میتوکندری و سایر اندامک‌ها نیز کشیده شده است [۵].

بررسی‌های کتابخانه ای نشان می‌دهد که سابقه این علم به ۴ قرن قبل از میلاد و زمان ارسطو برمی‌گردد ولی واقعیت این است که در دنیای مدرن انجمن فیزیولوژیست‌های آمریکا در سال ۱۸۸۷ و کانادا در سال ۱۹۳۵ پایه گذاری شدند [۶].

zahedi@endocrine.ac.ir
www.phypha.ir/ppj

* نویسنده مسئول مکاتبات:
وبگاه مجله:



شکل ۱- ثبت یک تکانه عضلانی از ماهیچه پای قورباغه که می‌توان از آن قدرت و زمان تأخیر را تعیین کرد. این ثبت با استفاده از کیموگراف و استوانه دودی صورت گرفته است (برگرفته از یک گزارش کار دانشجویی، تاریخ گزارش ۴۰/۰۸/۱۳).

همچنان می‌کوشد با بهره‌گیری از محاسبات و تشکیل بانکه‌های اطلاعاتی با قابلیت پردازش داده‌ها خود را در جامع‌نگری و نگاه سیستمی حفظ و گسترش دهد. امروزه حوزه نو ظهوری از علم با عنوان بیولوژی سیستم‌ها (Systems biology) در حال فراگیر شدن است که فیزیولوژی به دلیل ماهیت جامع‌نگر خود از علوم صاحب نفوذ در این حوزه می‌باشد. در سالهای اخیر رئیس انجمن جهانی فیزیولوژی (IUPS) آقای پروفیسور دنیس نوبل از دانشگاه آکسفورد تلاش‌های زیادی را برای معرفی جامع‌نگری فیزیولوژی به دنیای ژنها و مولکولها داشته است. سخنرانی اخیر او در کنگره فیزیولوژی چین با موضوع فیزیولوژی و تکامل و همچنین نگارش کتاب آهنگ زندگی (The Music of Life) از جمله این تلاش‌های فاخر است [۳]. در همین راستا و در تلاش برای درک جامع از علم فیزیولوژی، از نظر نگارنده مهم‌ترین راه موثر که دانشجوی پزشکی بتواند علم فیزیولوژی را درک کند و جامع‌نگری خود را حفظ نماید توجه به ارائه کیفی واحد‌های عملی و شرکت فعال دانشجویان در آزمایشگاه‌های فیزیولوژی است. اهمیت این نوع آموزش به اندازه‌ای است که به دلیل کمبود امکانات در حال حاضر بعضی از گروه‌ها به فکر استفاده از "آزمایشگاه مجازی" یا "موش مجازی" افتاده‌اند [۴].

این روش بدین ترتیب عمل می‌کند که دانشجو پس از درک مفاهیم جامع فیزیولوژی آزمایشات خود را روی این سیستم‌های مجازی اجرا می‌کند. به عنوان مثال برای آموزش رابطه بین هیپوتالاموس - هیپوفیز - سایر غده‌ها، جدول تو خالی از نام غده‌ها و وزن بدن داده می‌شود و سپس اثر تریق

مورد بررسی قرار نگرفته است. اگرچه بررسی‌های مولکولی و سلولی قسمتی غیر قابل انکار از علم فیزیولوژی جامع است، کماکان یادگیری فیزیولوژی مخصوصاً در پزشکی بصورت جامع و سیستماتیک است که معنی پیدا می‌کند. مقاله‌ای از Naftalin در مجله Scientist چاپ شده که حکایت از افت آموزشی فیزیولوژی به دانشجویان پزشکی دارد [۲]. کاهش تعداد ساعات کلاس‌های عملی، کاهش ساعات آموزش تئوری و از این قبیل اتفاقات مشهود است. در همین راستا در Physiological Society (انجمن فیزیولوژی انگلیس) نیز مطرح شده که ممکن است علم فیزیولوژی دیگر یک هویت جدا از سایر علوم نباشد و نتواند از سایر علوم جدا مورد بررسی قرار گیرد [۸]. این موضوع در گردهمایی انجمن‌های فیزیولوژی آسیا و اقیانوسیه (تایوان) در سال ۲۰۱۱ نیز مورد بحث قرار گرفته است [۵]. اما آیا واقعاً این موضوع صحت دارد، موضوعی که در طول سالهای گذشته مکرراً راجع به آن مقاله چاپ شده است [۱، ۷]. این یک واقعیت است که علم فیزیولوژی از آزمایشات و مطالعات روی انسان و یا حیوان در شرایط *in vivo* به سمت مطالعات *in vitro* نیز کشیده شده است اما آنچه مسلم است فیزیولوژی همانگونه که با حیات شروع شده تا حیات هست نیز ادامه پیدا خواهد کرد.

فیزیولوژی نه تنها آناتومی، ایمونولوژی، خون‌شناسی، ژنتیک و بیوشیمی را به همراه خود دارد، بلکه نمی‌تواند فیزیک و ریاضیات را نیز رها کند. حتی گستره وسیع آن از یک سو و عمق یافتن آن تا سطوح مولکولی از طرف دیگر نیاز آن را به استفاده ریاضیات و محاسبات رایانه‌ای افزون نموده است به عبارتی علیرغم کشیده شدن به دنیای مولکول‌ها و ژنها

دانشجویان خواهد بود انجام آنها چندان مشکل نیست.
۲. لازم است سر فصل دروس مخصوصاً دروس عملی برای دانشجویان پزشکی بازبینی شود. کتاب‌های مرجع به سمت مولکولار کردن علم فیزیولوژی برای دانشجویان پزشکی می‌روند و این شاید همان خطر دور شدن از درک عملکرد سیستم‌ها با همدیگر را به دنبال داشته باشد. لازم است اساتید همواره با نگاه جامع به بحث‌های مولکولی بپردازند و کتاب‌های مرجع بومی در این رابطه نگارش شوند.

۳. امتحان سنتی جواب نمی‌دهد چون صرفاً منجر به حفظ کردن یک سری مطالب خواهد بود که چون در نگاه اول کاربردی ندارد زود فراموش خواهند شد. این در حالی است که بهترین پزشک کسی است که فیزیولوژی را آنگونه درک کرده باشد که آن را در بالین بیمار بکار بگیرد.

۴. شاید لازم باشد آموزش فیزیولوژی بیشتر بطرف بالین سوق داده شود (Clinical Physiology) تا بتواند در درمان بیمار توانایی پزشکان ما را زیاد کند.

این امر میسر نخواهد شد مگر این که متولیان بورد فیزیولوژی، انجمن فیزیولوژی و فارماکولوژی و نیز برنامه ریزان عرصه آموزش پزشکی همفکری کنند و چاره‌ای بیابند، به امید آن روز.

بعضی از هورمون‌ها در رابطه با این سیستم در دو گروه موش مجازی سالم و اخته شده بررسی می‌شود. اثرات هورمون مجهول X روی غده‌ها و وزن در دو گروه موش داده می‌شود و سپس از دانشجو خواسته می‌شود که نوع هورمون را مشخص کند. به نظر می‌رسد که تدریس فیزیولوژی برای دانشجویان پزشکی مخصوصاً فیزیولوژی عملی در کشور نیز کم‌رنگ شده است. در بعضی از دانشگاه‌ها فیزیولوژی با درس‌های دیگر ادغام شده، آموزش فیزیولوژی عملی بدلیل کمبود امکانات و تعداد زیاد دانشجویان مشکل‌تر شده و در مواقعی بصورت نمایش اجرا می‌شود و در طول سه دهه گذشته نوع آزمایشات عملاً تغییر آنچنانی نداشته است. به نظر می‌رسد حتی در صورت تغییر سبک‌های آموزشی برای ادغام افقی و یا عمودی دروس علوم پایه لازم است تمهیداتی در راستای انجام آزمایشات عملی فیزیولوژی اتخاذ گردد. بعضی از این تمهیدات می‌تواند:

۱. با افزایش ساعات دروس عملی و تهیه امکانات آزمایشگاهی بعضی از آزمایشات حتماً برای دانشجویان پزشکی تدریس شود. نشان دادن اثر مصرف آب و یا مصرف دیورتیک‌ها در افزایش حجم ادرار و تغییر بعضی از کمیت‌های خون (تعداد گلبول‌های قرمز، سفید و هماتوکریت) قبل و بعد از یک مرحله ورزش کار جالب و جذاب و آموزنده برای

References

- [1] Frank M, Matyas M, The status of physiologists and physiology at U.S. medical schools. *The Physiologist*. 47 (2002) 179 and 184.
- [2] Naftalin RJ. The decline of physiology. *The Scientist* <http://www.The-scientist.com/news/print/58122-2011>.
- [3] Nobel D. The music of Life. www.musicoflife.co.uk/
- [4] Odenweller CM, Hsu CT, Sipe E, Layshock JP, Varyani S, Rosian RL, DiCarlo SE. Laboratory exercise using

"virtual rats" to teach endocrine physiology. *Am J Physiol* 273 (1997) S24-40.

- [5] <http://www.newworldencyclopedia.org/entry/physiology>.
- [6] <http://www.scienceclarified.com/Ph-Py/Physiology.html>
- [7] Silverthorn DU, Physiology: Evolving, not declining. *The physiologist* 54 (2011) 233 and 236.
- [8] The oxford debates: Is Physiology Dead? A debate at the July 2011 Oxford meeting of the Physiological Society. http://www.physiology2011.org/pro-gramme/oxford_debate.html.