

# جانداران

پروکاریوت‌ها ← باکتری‌ها

یوکاریوت‌ها

آغازیان

قارچ‌ها

گیاهان

جانوران

بی‌مهرگان

اسفنج‌ها

کیسه‌تنان

کرم‌ها

نرم‌تنان

بندپایان

خارپوستان

مهره‌داران

ماهی‌ها

دوزیستان

خزندگان

پرنده‌گان

پستانداران

یوکاریوت‌ها دارای چهار فرمانرو جانوران، گیاهان، آغازیان و قارچ‌ها هستند و به صورت تک‌یاخته‌ای و پریاخته‌ای سازمان یافته‌اند.

اندامک‌های غشادار موجود در یاخته‌های یوکاریوتی شامل هسته، راکیزه (میتوکندری)، سبزدیسه (کلروپلاست)، شبکه‌اندوپلاسمی زبر و صاف، دستگاه گلژی و لیزوزوم (کافنده‌تن) و ساختارهای فاقد غشا در این یاخته‌ها شامل سانتیریول، ریبوزوم، اجزای اسکلت یاخته‌ای و تاژک است.

## اندامک‌های غشادار یاخته‌های یوکاریوتی

هسته

در یاخته‌های یوکاریوتی، بیشتر ماده‌وراثتی (دنا ی خطی) موجود در یاخته، در هسته مشخص و سازمان‌یافته قرار داشته که پوششی دولایه دارد و در مجموع از چهار لایه فسفولیپیدی تشکیل شده است. پوشش دولایه هسته منافذی داشته که از این منافذ امکان عبور پروتئین، رنا و سایر مواد وجود دارد. بخشی از لایه خارجی پوشش هسته با بخشی از غشای شبکه‌اندوپلاسمی اتصال فیزیکی دارد. درون هسته یاخته‌های یوکاریوتی، کروموزوم‌ها قرار دارند که از دنا و پروتئین (مانند پروتئین هیستون) تشکیل شده‌اند. هنگامی که یاخته‌های یوکاریوتی در حال تقسیم نیستند، ماده‌وراثتی موجود در هسته به صورت کروماتین است.

**نکته:** یاخته یوکاریوتی ممکن است هسته نداشته باشد؛ مانند گویچه‌های قرمز در انسان و یاخته‌های آوند آبکش در گیاهان آوندی که فاقد هسته هستند.

⊕ **ترکیب پلاس:** در مرحله‌ی از تقسیم میوز و میتوز پوشش هسته ناپدید می‌شود و کروموزوم‌ها در تماس با سیتوپلاسم قرار می‌گیرند.

در برخی یاخته‌های یوکاریوتی بیش از یک هسته دیده می‌شود؛ برای مثال در برخی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی دو هسته و در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی چند هسته دیده می‌شود. مثال دیگر این یاخته‌ها، یاخته‌ی دوهسته‌ای موجود در کیسه‌ی رویانی است که همان‌طور که از اسمش پیداست، دو هسته دارد. البته دقت کنید که این یاخته‌ی دوهسته‌ای نوعی یاخته‌ی تک‌لاد محسوب می‌شود (در گیاهان دولاد). شکل هسته در برخی یاخته‌های تک‌هسته‌ای نیز کمی تفاوت دارد. به جدول زیر دقت کنید:

شکل هسته	نوع یاخته
کوچک بوده و به گوشه‌ای رانده شده است.	یاخته‌ی چربی
دوقسمتی و روی هم افتاده	بازوفیل
دوقسمتی و دمبلی‌شکل	ائوزینوفیل
چندقسمتی	نوتروفیل
تکی خمیده یا لوبیایی‌شکل	مونوسیت
گرد یا بیضی‌شکل	لنفوسیت

📌 **نکته:** درون هسته انواعی از مولکول‌های پروتئینی دیده می‌شوند که همگی توسط ریبوزوم‌های آزاد موجود در فضای داخل یاخته تولید شده‌اند. از جمله این پروتئین‌ها می‌توان آنزیم‌های دنابسپاراز، هلیکاز، رنابسپاراز، هیستون‌ها، پروتئین‌های اتصالی محل سانترومر، آنزیم‌های مؤثر در پیرایش رنای پیک و... را نام برد.

## راکیزه (میتوکندری)

مرکز اصلی سوخت و ساز یاخته محسوب می‌شود و در آن بخشی از واکنش‌های مربوط به تنفس یاخته‌ای هوازی (اکسایش پیرووات، چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون) انجام می‌شود. راکیزه دو غشا در ساختار خود دارد. غشای بیرونی صاف و در تماس با مایع سیتوپلاسم است. ولی غشای درونی آن چین‌خورده است و در تماس با مایع درون بستره قرار می‌گیرد. بین این دو غشا، فضایی تحت عنوان فضای بین غشایی دیده می‌شود که مقدار زیادی یون  $H^+$  در این فضا قرار گرفته است.



راکیزه خود دارای دناى مستقل از هسته و رنا تن‌هاى مخصوص به خود است. در یاخته جانوری، دناى راکیزه کل ژنوم سیتوپلاسمی و در یاخته گیاهی بخشی از ژنوم سیتوپلاسمی است.

در واقع دستگاه همانندسازی و پروتئین‌سازی آن می‌تواند مستقل از سایر بخش‌های یاخته عمل کند و نیاز یاخته را برطرف سازد. پروتئین‌هایی که درون راکیزه دیده شده به دو دسته تقسیم می‌شوند؛ ژن برخی از آن‌ها درون هسته قرار دارد و ژن برخی از آن‌ها درون دناى خود میتوکندری قرار گرفته است. پس برخی از این پروتئین‌ها توسط ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسم تولید می‌شوند.