

بہ نام پروردگار مہربان

زیست ترکیبی کنکور

دہم | یازدہم | دوازدہم

دکتر محمد عیسائی، بہروز شہابی





جانداران

پروکاریوت‌ها ← باکتری‌ها
یوکاریوت‌ها

آغازیان

قارچ‌ها

گیاهان

جانوران

بی‌مهرگان

اسفنج‌ها

کیسه‌تنان

کرم‌ها

نرم‌تنان

بندپایان

خارپوستان

مهره‌داران

ماهی‌ها

دوزیستان

خزندگان

پرنده‌گان

پستانداران



بخش ۱

یاخته یوکاریوتی

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)، شبکه آندوپلاسمی 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 ماده وراثتی (دنا ی خطی) موجود در یاخته، در هسته مشخص و سازمان یافته 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 شبکه آندوپلاسمی 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، ماده وراثتی 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 مراحل 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، یاخته دوهسته‌ای موجود در کیسه رویانی است که همان‌طور که از اسمش پیداست، دو هسته دارد. البته دقت کنید که این یاخته دو هسته‌ای نوعی یاخته تک‌لاد محسوب می‌شود (در گیاهان دولاد). شکل هسته در برخی یاخته‌های تک‌هسته‌ای نیز کمی تفاوت دارد. به جدول زیر دقت کنید:

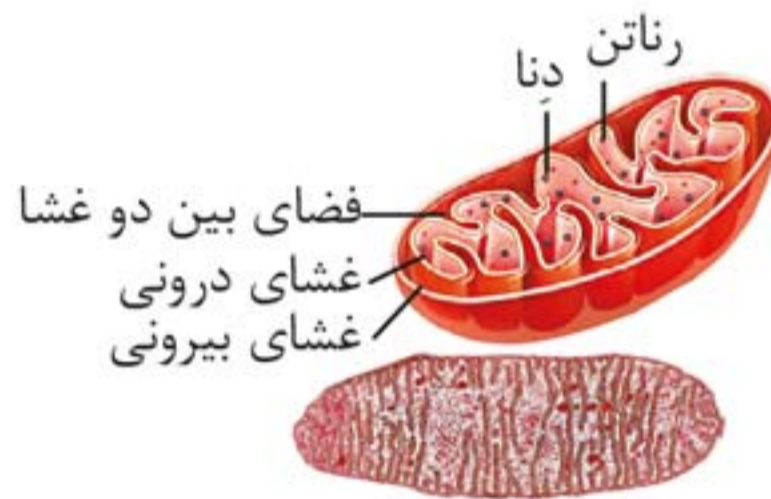
شکل هسته	نوع یاخته
کوچک بوده و به گوشه‌ای رانده شده است.	یاخته چربی
دوقسمتی و روی هم افتاده	بازوفیل
دوقسمتی و دمبلی شکل	ائوزینوفیل
چندقسمتی	نوتروفیل
تکی خمیده یا لوبیایی شکل	مونوسیت
گرد یا بیضی شکل	لنفوسیت

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 اتصال محلی 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.

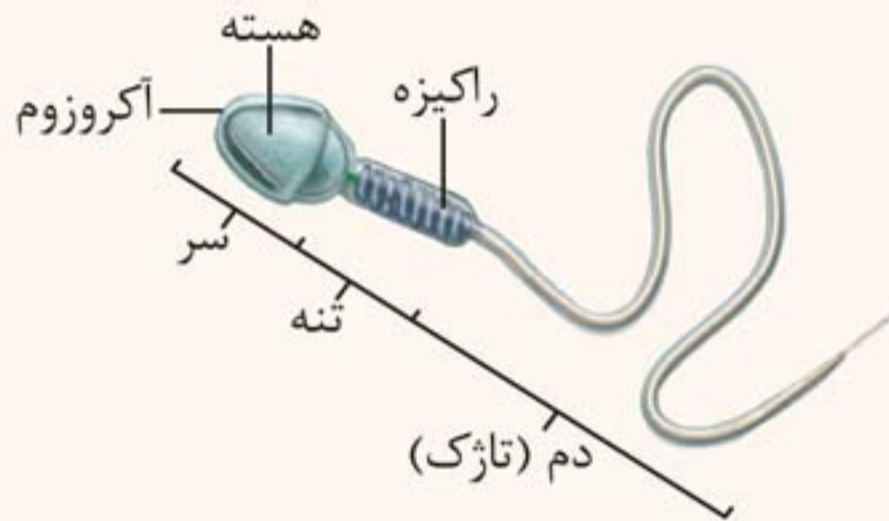


راکیزه خود دارای دنا مستقل از هسته و رنا تن‌های مخصوص به خود است. در یاخته جانوری، دنا راکیزه کل ژنوم سیتوپلاسمی و در یاخته گیاهی بخشی از ژنوم سیتوپلاسمی است.

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 دنا خود میتوکندری قرار گرفته است. پس برخی از این پروتئین‌ها توسط ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسم تولید می‌شوند.



نکته: در اسپرم، میتوکنندری در تنه یا قطعه میانی قرار دارد و در یاخته‌های عصبی، بیشتر میتوکنندری‌ها در جسم یاخته‌ای قرار گرفته‌اند؛ اما امکان مشاهده میتوکنندری در پایانه آکسون‌ها نیز وجود دارد.

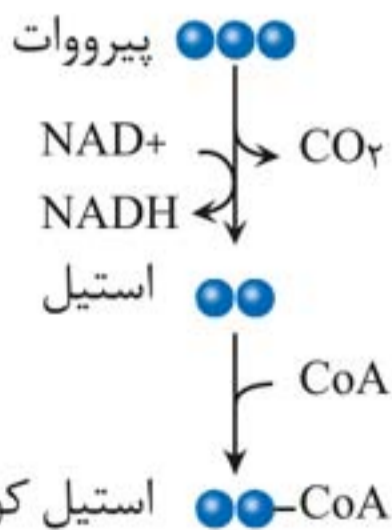


تعداد میتوکنندری‌ها در تارهای ماهیچه‌ای کند، بیشتر از تارهای ماهیچه‌ای تند است؛ بنابراین بیشتر انرژی مورد نیاز تارهای کند از تنفس هوازی تأمین می‌شود.

ترکیب پلاس: دنای راکیزه‌ها نوعی دنای حلقوی بوده و در برابر رادیکال‌های آزاد آسیب‌پذیر است. الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد. این رادیکال‌های آزاد با تخریب میتوکنندری سبب مرگ و نکروز بافت کبد می‌شوند.

همان‌طور که کمی قبل‌تر گفتیم، مهم‌ترین مراحل مربوط به واکنش‌های هوازی تنفس یاخته‌ای درون راکیزه انجام می‌شوند؛ این واکنش‌ها شامل:

اکسایش پیرووات: مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی که طی آن ابتدا یک CO_2 از ساختار پیرووات خارج شده و سپس NAD^+ با دریافت الکترون، احیا می‌شود. در مرحله بعدی این واکنش، استیل با دریافت کوانزیم A به استیل کوانزیم A تبدیل می‌شود.





بافت‌شناسی

بخش ۲

بافت‌های جانوری

بافت پوششی

همان‌طور که از اسمش پیداست، سطح خارجی بدن و سطح تمام حفرات و مجاری داخلی بدن مانند دهان، معده، روده، مجاری تنفسی، کیسه‌های حبابکی، رگ‌ها، میزراه، میزنای، مجرای اسپرم‌بر، نفرون‌ها، حفره‌های قلب مانند دهلیزها و بطن‌ها و... را می‌پوشاند. در این بافت، یاخته‌ها بسیار به یکدیگر نزدیک‌اند و فضای بین یاخته‌های اندکی دارند. در سطح زیرین همهٔ انواع بافت‌های پوششی بدن شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی به نام غشای پایه وجود دارد.

نکته: در بعضی از بخش‌های بدن فاصلهٔ بین یاخته‌های

بافت پوششی کم نیست؛ برای مثال در مویرگ‌های ناپیوستهٔ موجود در کبد، طحال و مغز استخوان فاصلهٔ بین یاخته‌ها زیاد است و این فاصله به صورت حفره‌هایی در دیوارهٔ مویرگ دیده می‌شود (حفرهٔ بین یاخته‌ای). در این بخش‌ها غشای پایه به صورت ناقص دیده می‌شود.



انواع بافت‌های پوششی:

بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه (ساده): این بافت از یک لایه بافت پوششی تشکیل شده است و برای مبادلهٔ مواد تخصص یافته است.



مثال‌هایی از این بافت که در کتاب درسی خوانده‌اید:

این بافت در دیواره مویرگ‌ها، سرخرگ‌ها، سیاهرگ‌ها، حبابک‌ها و کیسول بومن مشاهده می‌شود. البته در بخش‌های دیگر بدن مانند لایه پریکارد، اپی‌کارد و آندوکارد قلب نیز امکان مشاهده این بافت وجود دارد.



نکته: یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه همگی به طور مستقیم با غشای پایه در ارتباط هستند.



بافت پوششی مکعبی تک‌لایه: یاخته‌های این بافت طوری قرار گرفته‌اند که همگی در تماس با غشای پایه هستند. امکان مشاهده این بافت در گردیزه‌ها (نفرون) و غده تیروئید وجود دارد.

بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه: یاخته‌های این بافت به صورت استوانه‌ای شکل هستند و هسته آن‌ها در نزدیکی سطح قاعده‌ای آن‌ها قرار دارد.

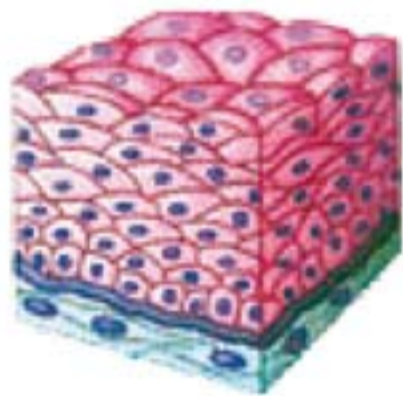


امکان مشاهده این بافت در دیواره معده، روده باریک، روده بزرگ، راست‌روده، نای و سقف حفره بینی وجود دارد.



نکته: بافت پوششی استوانه‌ای موجود در دیواره نای، مژک‌دار است و با کمک زنش مژک‌های خود، مواد به دام افتاده در مخاط را به سمت بالا می‌راند. **یاخته‌های بافت سنگفرشی تک‌لایه** موجود در دیواره مویرگ‌ها و دیواره حبابک‌ها، یاخته‌های استوانه‌ای تک‌لایه در مخاط معده و روده و یاخته‌های پوششی مکعبی تک‌لایه در دیواره نفرون‌ها امکان عبور و مبادله مواد را ممکن می‌سازند.

بافت پوششی سنگفرشی چندلایه: از چندین لایه یاخته پوششی تشکیل شده است که روی هم قرار دارند. عمیق‌ترین یاخته‌های این بافت ظاهری شبیه به یاخته‌های بافت پوششی مکعبی دارند اما **سطحی‌ترین** یاخته‌های آن، سنگفرشی شکل هستند.



مثال‌هایی از این بافت که در کتاب درسی خوانده‌اید: این بافت در لایه مخاطی دهان، مری و لایه اپیدرم پوست قرار دارد.

نکته: در پی مرگ و ریختن خارجی‌ترین یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی چندلایه پوست انسان، میکروب‌ها از بدن انسان دور می‌شوند. این سازوکار بخشی از نخستین خط دفاعی بدن را تشکیل می‌دهد.

بافت پوششی غده‌ای: در برخی از بخش‌های بدن، یاخته‌های بافت پوششی به صورت غده سازمان یافته‌اند. این غدد در بدن انسان به دو صورت برون‌ریز و درون‌ریز مشاهده می‌شوند. غدد برون‌ریز مانند غدد عرق، بزاقی، کبد و... هستند که ترشحات خود را به بخش‌هایی از بیرون یا درون بدن هدایت

وظایف غضروف‌های اشاره‌شده در کتاب درسی:

- ۱ غضروف‌های C شکل دیواره‌ی نای و نایژه: باز نگه داشتن مسیر هوا در این مجاری
- ۲ سر استخوان‌ها در محل مفاصل: کاهش اصطکاک استخوان‌ها در محل مفاصل
- ۳ صفحات غضروفی رشد: افزایش طول استخوان‌های دراز

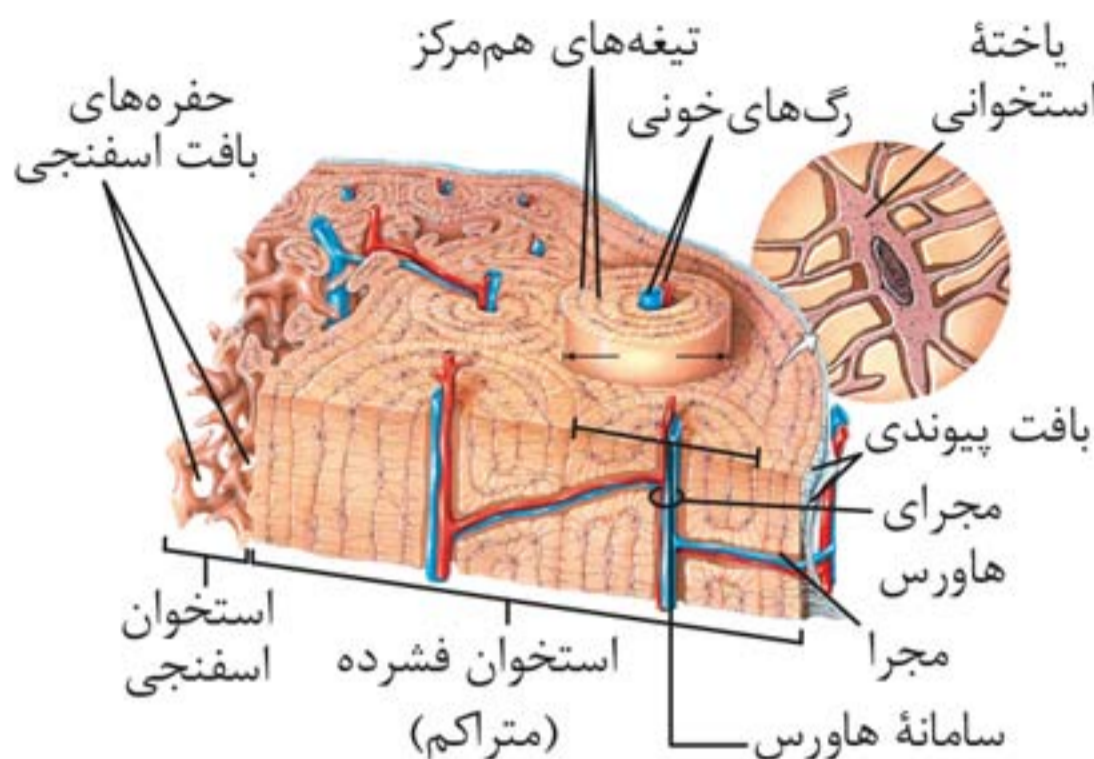
نکته: در محل مفاصل متحرک، استخوان‌ها در کنار یکدیگر می‌لغزند. در این مفاصل، رباط، زردپی و کیسول مفصلی به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند. مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف سر استخوان در محل مفصل، در کاهش اصطکاک استخوان‌ها حین لغزش نقش دارند. مفاصل متحرک انواع مختلفی دارند که در شکل‌های زیر نشان داده شده‌اند. میزان حرکت استخوان‌ها در این مفاصل با هم تفاوت دارد.



بافت پیوندی استخوان: محکم‌ترین بافت پیوندی است که بخشی از اسکلت بدن انسان را تشکیل می‌دهد. یاخته‌های استخوانی زائده‌هایی دارند که توسط این زائده‌ها با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند.

انواع بافت‌های استخوانی:

الف بافت استخوانی فشرده: به صورت واحدهایی به نام سامانه‌هاورس قرار گرفته است. این سامانه‌ها به صورت استوانه‌هایی هم‌مرکز از یاخته‌های استخوانی‌اند که ماده‌ی زمینه‌ای آن‌ها را احاطه می‌کند.



ب بافت استخوانی اسفنجی: تیغه‌های استخوانی این بافت به صورت نامنظم قرار گرفته‌اند. بین تیغه‌ها، حفره‌هایی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز قرمز استخوان پر شده‌اند.

تغییر تراکم توده استخوانی:

افزایش فعالیت یاخته‌های استخوانی، ورزش، افزایش وزن و افزایش ترشح هورمون کلسی‌تونین موجب افزایش میزان ماده زمینه‌ای بافت استخوانی و کمبود ویتامین D، کمبود کلسیم در غذا، مصرف نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات، کاهش اثر جاذبه و افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی موجب کاهش ماده زمینه‌ای بافت استخوانی می‌شوند. کاهش تراکم توده استخوانی را پوکی استخوان می‌گویند.



استخوان مبتلا به پوکی



استخوان طبیعی

وظایف استخوان‌ها:

استخوان‌ها نقش‌های متفاوتی دارند که در جدول صفحه بعد نشان داده شده است:



وظیفه	توضیح
پشتیبانی	استخوان‌ها شکل بدن را تعیین و نیز چارچوبی را ایجاد می‌کنند تا اندام‌ها روی آن‌ها مستقر شوند.
حرکت	اتصال ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان‌ها و انقباض آن‌ها باعث انتقال نیروی ماهیچه به استخوان و حرکت آن می‌شود.
حفاظت اندام‌های درونی	اسکلت استخوانی، بخش‌های حساسی مانند نخاع، قلب، مغز و شش‌ها را حفاظت می‌کند.
تولید یاخته‌های خونی	بسیاری از استخوان‌ها مغز قرمز دارند. این بافت یاخته‌های خونی را تولید می‌کند.
ذخیره مواد معدنی	استخوان‌ها محل ذخیره مواد معدنی مانند فسفات و کلسیم‌اند.
کمک به شنیدن، تکلم و اعمال دیگر	استخوان‌های کوچک گوش در شنیدن و استخوان‌های آرواره در تکلم و جویدن نقش دارند.

انواع استخوان‌ها:

استخوان‌ها به اشکال دراز، کوتاه، پهن و نامنظم سازمان یافته‌اند. استخوان ران و بازو از انواع استخوان‌های دراز، استخوان‌های مچ از انواع استخوان‌های کوتاه، استخوان جمجمه از استخوان‌های پهن و استخوان‌های ستون مهره از نوع استخوان‌های نامنظم‌اند.



استخوان جمجمه



استخوان مهره



استخوان‌های مچ دست

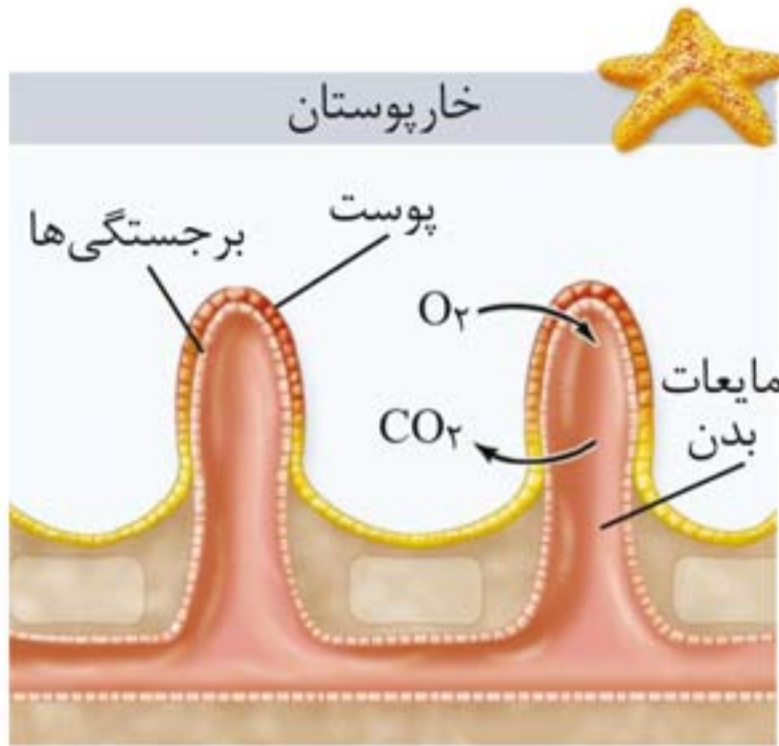


استخوان ران



خارپوستان

ستاره دریایی



ساده‌ترین نوع آبشش‌ها را دارد. در این جانور، آبشش‌ها برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی بوده و برخلاف ماهی، فاقد شبکه مویرگی هستند. حواستان باشد که ستاره دریایی را با عروس دریایی اشتباه نگیرید!

نکته: طبق شکل بالا، پوست ستاره دریایی از یک ردیف یاخته پوششی ساخته شده است.

مهره‌داران

گفتار ۲

دستگاه‌های بدن مهره‌داران

دستگاه گوارش

همه مهره‌داران لوله گوارش دارند. این لوله از دهان آغاز و به مخرج ختم می‌شود. معده برخی از مهره‌داران مانند پستانداران نشخوارکننده، چهارقسمتی بوده و با سایر مهره‌داران متفاوت است.

دستگاه تنفس

بسته به نوع جانور این دستگاه در مهره‌داران مختلف، متفاوت است. در مهره‌داران، تنفس پوستی (قورباغه)، تنفس آبششی (ماهی‌ها) و تنفس ششی مشاهده می‌شود.



◀ سار:

بررسی مهاجرت سارها نشان داده است سارهایی که تجربه مهاجرت دارند، بهتر از آن‌هایی که برای نخستین بار مهاجرت می‌کنند، مسیر مهاجرت را تشخیص می‌دهند. پس این مطلب نشان می‌دهد که تجربه بر رفتار مهاجرت اثر می‌گذارد.

◀ کبوتر خانگی:

این پرنده می‌تواند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس کرده و با استفاده از آن جهت‌یابی کند. پژوهشگران در سر بعضی از پرنده‌ها ذرات آهن مغناطیسی شده نیز یافته‌اند.

◀ پستانداران

دستگاه‌های بدن پستانداران که در کتاب درسی آمده‌اند به صورت زیر است:

دستگاه گوارش

این دستگاه در پستانداران به صورت لوله گوارش سازمان‌دهی شده است.

دستگاه تنفس

شش دارند. سازوکار تهویه هوا در پستانداران به صورت سازوکار فشار منفی است که در آن، هوا به وسیله مکش حاصل از فشار منفی، به شش‌ها وارد می‌شود.

دستگاه گردش خون

قلب پستانداران چهارحفره‌ای بوده و بطن‌ها به‌طور کامل از یکدیگر جدا شده‌اند. پستانداران گردش خون بسته و مضاعف دارند.

دستگاه دفعی

پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند که متناسب با واپایش تعادل اسمزی مایعات بدن آن‌هاست.



دستگاه حرکتی

همانند بسیاری از مهره‌داران اسکلت استخوانی به همراه غضروف دارند.

دستگاه ایمنی

دفاع اختصاصی و غیراختصاصی دارند.

دستگاه تولیدمثل

لقاح داخلی دارند. برخی از آن‌ها مانند پلاتی‌پوس تخم‌گذارند. برخی از پستانداران مانند کانگورو کیسه دارند و جنین در آن‌ها، ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشدونمو خود را آغاز می‌کند. در این جانوران نوزاد به دلیل مهیا نبودن شرایط به صورت نارس متولد می‌شود و پس از تولد از غدد شیری مادر تغذیه می‌کند تا زمانی که بتواند به‌طور مستقل به زندگی ادامه دهد. در پستانداران جفت‌دار، جنین درون رحم مادر رشدونمو را آغاز کرده و از طریق اندامی به نام جفت با خون مادر مرتبط می‌شود و از آن تغذیه می‌کند. در پستانداران جفت‌دار، بهترین شرایط ایمنی و تغذیه‌ای برای جنین مهیاست.

نکته: در پستانداران مقدار اندوخته غذایی تخمک به دلیل ارتباط خونی بین جنین و مادر، کم است.

سایر ویژگی‌های پستانداران

- در پستانداران نقش‌پذیری مشاهده می‌شود؛ برای مثال بره‌هایی که مادر خود را از دست داده‌اند و انسان آن‌ها را پرورش داده است، دنبال او راه می‌افتند و تمایلی برای ارتباط با گوسفندهای دیگر نشان نمی‌دهند.
- در پستانداران، گویچه‌های قرمز، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست داده‌اند.



مواد معدنی

بخش ۱

آب

ساختار مولکولی

نوعی ماده معدنی است که از یک اتم اکسیژن و دو اتم هیدروژن تشکیل شده و مولکولی قطبی است.

نکته: برخی مولکول‌ها آب‌گریز هستند، مانند انواع لیپیدها!

روش عبور از غشا

آب به روش اسمز از غشای یاخته‌ها عبور می‌کند. برای انتقال آب در عرض غشای بعضی یاخته‌های گیاهی و جانوری و غشای گریچه بعضی یاخته‌های گیاهی، کانال‌های پروتئینی به نام آکوپورین وجود دارد که سرعت جریان آب را به درون یاخته و گریچه افزایش می‌دهند. عبور آب از طریق این کانال‌ها از طریق انتشار تسهیل شده رخ می‌دهد. در فرایند تراوش در کلیه‌ها، آب در نتیجه فشار خون به کپسول بومن وارد می‌شود.

نکته: آب می‌تواند از فضای بین مولکول‌های لیپیدی عبور کند.

انرژی پتانسیل آب

آب نیز دارای انرژی پتانسیل است و از محل دارای انرژی پتانسیل بالاتر به ناحیه‌های با انرژی پتانسیل کم‌تر حرکت می‌کند؛ بنابراین پتانسیل آب، تعیین‌کننده جهت حرکت آب و مواد حل‌شده در آن است. این سازوکار مهم‌ترین نقش را در اسمز دارد.



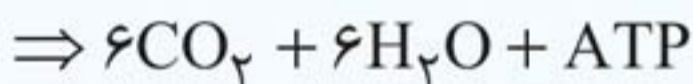
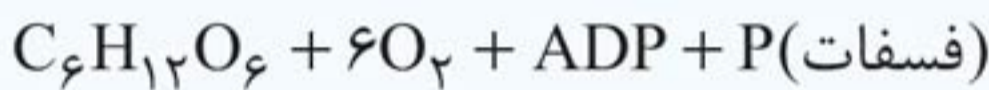
تولید و تجزیه آب

◀ **تولید در واکنش‌های سنتز آبدهی:** در این واکنش‌ها طی واکنش گروه هیدروکسیل و هیدروژن، مولکول آب تشکیل می‌شود. دقت داشته باشید که انواع زیادی از واکنش‌های سنتز آبدهی در بدن انسان در حال وقوع هستند؛ برای مثال تولید زنجیره‌های پلی‌پپتیدی و زنجیره‌های پلی‌نوکلئوتیدی مثال‌هایی از واکنش‌های سنتز آبدهی هستند.

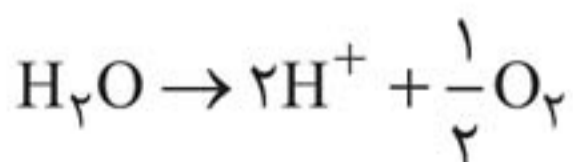
◀ **تولید آب در فرایند تنفس یاخته‌ای:** در زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای درونی راکیزه‌ها، بر اثر تشکیل پیوند بین یون‌های اکسید با پروتون‌هایی که در بستره قرار دارند، مولکول‌های آب تشکیل می‌شوند.



📌 **نکته:** در فرایند تنفس یاخته‌ای، در شرایط هوازی، به ازای مصرف یک مولکول گلوکز، شش مولکول آب در زنجیره انتقال الکترون تولید می‌شود.



◀ **تجزیه مولکول آب در فرایند فتوسنتز:** در زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای درونی تیلاکوئیدها، مولکول‌های آب تجزیه می‌شوند و الکترون‌های حاصل از آن به فتوسیستم ۲ می‌روند. به دلیل اینکه نور در تجزیه آب در این فرایند نقش دارد؛ به آن، تجزیه نوری آب می‌گویند. در این فرایند دو پروتون تشکیل می‌شود.





نقش آب در بدن انسان

بیشتر حجم بدن انسان را آب تشکیل می‌دهد که وظایف متعددی بر عهده دارد:

◀ **نقش در جذب برخی ویتامین‌ها:** برخی ویتامین‌ها محلول در آب هستند و از طریق انتشار یا انتقال فعال در روده باریک جذب می‌شوند.

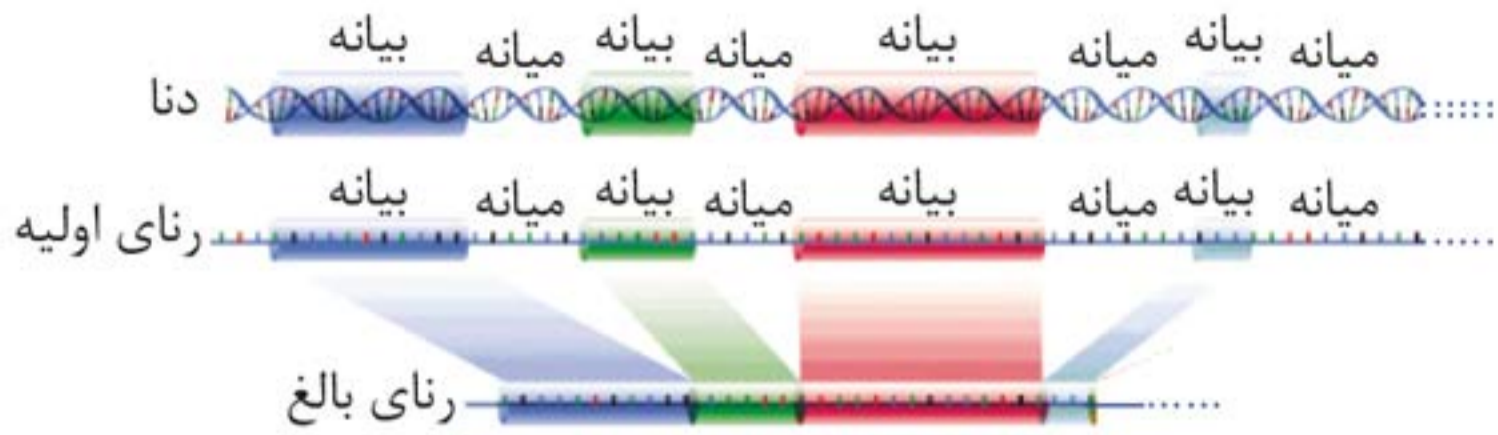
◀ **ترکیب با CO_2 :** آنزیمی به نام کربنیک انیدراز در گویچه قرمز وجود دارد که کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب کرده و کربنیک اسید تولید می‌کند. دقت داشته باشید که تولید کربنیک اسید در حمل و انتقال کربن دی‌اکسید در بدن انسان اهمیت زیادی دارد.

◀ **منافذ پر از آب دیواره مویرگ‌ها:** در دیواره مویرگ‌ها، منافذ پر از آبی مشاهده می‌شود که مواد محلول در آب از راه این منافذ بین خون و مایع میان‌بافتی مبادله می‌شوند.

◀ **کمک به دفع مواد زائد و جابه‌جایی مواد در بدن:** ۹۰ درصد خوناب از آب تشکیل شده است که باعث می‌شود مواد به راحتی از طریق خون در بدن جابه‌جا شوند. از سوی دیگر در حدود ۹۵ درصد ادرار را آب تشکیل می‌دهد که در دفع مواد زائد ضروری است.

تنظیم مقدار آب در بدن انسان

◀ **هورمون ضد ادراری:** اگر غلظت مواد حل‌شده در خوناب از یک حد مشخص فراتر رود، گیرنده‌های اسمزی در زیرنهنج تحریک می‌شوند. در نتیجه تحریک این گیرنده‌ها، مرکز تشنگی در زیرنهنج فعال شده و از سوی دیگر، هورمون ضد ادراری از غده زیرمغزی پسین ترشح می‌شود. این هورمون با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب آب را افزایش داده و به این ترتیب دفع آب توسط ادرار کاهش را می‌دهد.



پروتئین‌ها

گفتار ۴

پروتئین‌ها بسپارهای خطی که از واحدهای آمینواسیدی تشکیل شده‌اند و متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر عملکردی و ساختار شیمیایی هستند. در واقع مولکول‌های پروتئینی در نتیجه ترجمه مولکول‌های رنا توسط ریبوزوم‌ها ایجاد می‌شوند. در حین ترجمه، واحدهای آمینواسیدی مولکول‌های پروتئینی با تشکیل پیوندهای پپتیدی و آزاد کردن آب به یکدیگر متصل می‌شوند. این فرایند نوعی واکنش سنتز آبدهی محسوب می‌شود.

هر مولکول پروتئینی ترتیب خاصی از آمینواسیدها و شکل فضایی خاصی دارد. با استفاده از روش‌های شیمیایی، می‌توان این آمینواسیدها را جداسازی و شناسایی و به ترتیب آن‌ها پی برد. از سوی دیگر با استفاده از روش‌های مختلفی از جمله پرتو ایکس نیز می‌توان شکل فضایی مولکول‌های پروتئینی را تشخیص داد.

◀ واحدهای سازنده پروتئین‌ها

آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند که ۲۰ نوع از آن‌ها، واحدهای سازنده پروتئین‌ها هستند. هر آمینواسید دارای گروه عاملی آمینی و گروه عاملی کربوکسیل است. این گروه‌ها به همراه یک اتم هیدروژن و یک گروه عاملی R (بین آمینواسیدهای مختلف متفاوت است) به اتم کربن مرکزی متصل هستند.



نکته: بین ۲۰ نوع آمینواسید به کار رفته در ساختار پروتئین‌ها، ۱۲ نوع از آن‌ها توسط افراد بالغ (نه هر سنی) تولید می‌شوند. پس تعداد آمینواسیدهای ضروری در بدن افراد بالغ ۸ عدد است که باید از طریق مواد غذایی تأمین شود.

گروه‌های آمینی و کربوکسیلی آمینواسیدها در پی قرارگیری در محیط‌های آبی به ترتیب بارهای مثبت و منفی پیدا می‌کنند و می‌توانند با آزاد کردن آب، پیوند پپتیدی تشکیل دهند. در پی اتصال آمینواسیدها به یکدیگر، پلی‌پپتیدها تشکیل می‌شوند.

ساختار پروتئین‌ها

ساختار پروتئین‌ها در چهار سطح بررسی می‌شود که هر ساختار (سطح) مبنای تشکیل ساختار (سطح) بالاتر است.

ساختار اول پروتئین‌ها (توالی آمینواسیدها)

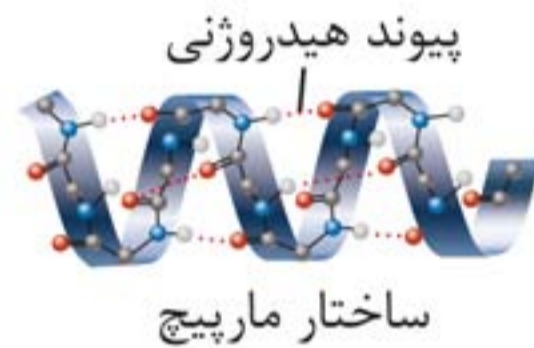
ترتیب قرار گرفتن آمینواسیدها به صورت خطی، ساختار اول پروتئین‌ها را مشخص می‌کند. نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، در ساختار اول هر پروتئین مورد بررسی قرار می‌گیرد. این ساختار با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد و در همه پروتئین‌ها مشاهده می‌شود. به دنبال تغییر آمینواسید در هر جایگاه، ساختار اول آن تغییر می‌کند.





ساختار دوم پروتئین‌ها (الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی)

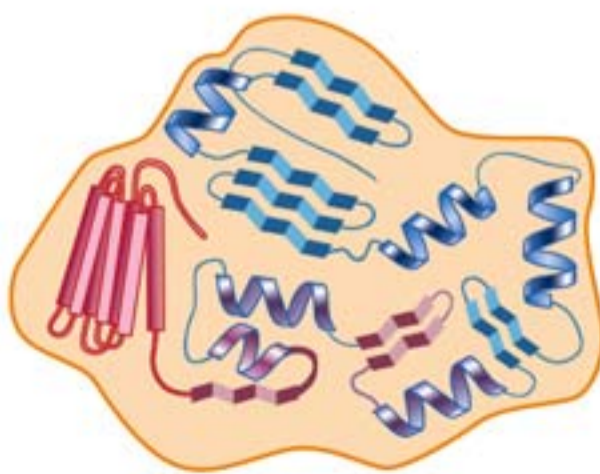
منشأ این نوع ساختار، پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پتیدی است. این ساختار به دو صورت مارپیچی و صفحه‌ای دیده می‌شوند. ساختار نهایی برخی مولکول‌های پروتئینی مانند پروتئین‌های منافذ غشایی، ساختار دوم است. ساختار دوم در پروتئین‌های منافذ غشایی، به صورت صفحه‌ای و در زنجیره‌های پلی‌پتیدی هموگلوبین به صورت مارپیچی است.



نکته: پیوندهای هیدروژنی مؤثر در تشکیل ساختار دوم مولکول‌های پروتئینی، بین اتم هیدروژن گروه‌های آمینی و اتم اکسیژن کربوکسیل دو آمینواسید مختلف تشکیل می‌شوند.

ساختار سوم (تاخورده و متصل به هم)

ساختار سه‌بعدی پروتئین‌هاست که در آن با تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌های ساختار دوم، به شکل کروی درمی‌آید. ساختار نهایی بسیاری از مولکول‌های پروتئینی مانند میوگلوبین که از یک زنجیره پلی‌پتیدی تشکیل شده‌اند، ساختار سوم است.



برای تشکیل این ساختار، ابتدا گروه‌های R آمینواسیدهای زنجیره پلی‌پتیدی، به یکدیگر نزدیک می‌شوند و پیوند آب‌گریز تشکیل می‌شود. سپس برای تثبیت این ساختار و افزایش میزان

زیست ترکیبی کنکور

پایداری آن، پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی (مانند پیوند دی سولفیدی) و یونی تشکیل می‌شوند.

نکته: امکان مشاهده هر دو نوع ساختار صفحه‌ای و مارپیچی در یک زنجیره پلی‌پپتیدی وجود دارد.

ساختار چهارم (آرایش زیرواحدها)



این ساختار به دلیل کنار هم قرار گرفتن چند زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل می‌شود. در این ساختار نحوه آرایش زیرواحدهای پروتئین (زنجیره‌های پلی‌پپتیدی) در کنار یکدیگر اهمیت دارد. ساختار نهایی برخی از پروتئین‌ها مانند هموگلوبین، ساختار چهارم است.

نکته: ساختار چهارم فقط در مولکول‌های پروتئینی دیده می‌شود که از چند زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده‌اند.

انواع پروتئین‌ها

پروتئین‌ها بر اساس عملی که انجام می‌دهند به انواع زیر تقسیم می‌شوند:

پروتئین‌های آنزیمی

گروهی از پروتئین‌ها، فعالیت آنزیمی دارند و کاتالیزگرهای زیستی هستند. این مولکول‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش‌های شیمیایی را کاهش می‌دهند و از این راه موجب افزایش سرعت انجام این واکنش‌ها می‌شوند. آنزیم‌هایی که در واکنش‌های سوخت و سازی



بیماری‌های بدن انسان

بخش ۲

بیماری‌های ذکر شده در کتاب درسی

سینه‌پهلو

عامل این بیماری، نوعی باکتری پوشینه‌دار به نام استرپتوکوکوس نومونیا است. نوع بدون پوشینه این باکتری، بیماری‌زا نیست. این باکتری در آزمایش‌های گریفیت و ایوری استفاده شد.

کزاز

در زخم‌های شدید، احتمال فعالیت باکتری کزاز وجود دارد. برای مقابله با این باکتری، از سرم ضد کزاز استفاده می‌شود.

+ ترکیب پلاس: سرم ضد کزاز حاوی مقادیر زیادی پادتن علیه این عامل است.

آنفلوآنزای پرندگان

آنفلوآنزای پرندگان را ویروسی پدید می‌آورد که می‌تواند انسان را آلوده کند. این ویروس به شش‌ها حمله می‌کند و سبب فعالیت بیش از حد دستگاه ایمنی می‌شود؛ بنابراین مقدار زیادی لنفوسیت T تولید می‌شود.

ایدز (AIDS)


نوعی نقص ایمنی اکتسابی محسوب می‌شود که عامل آن نوعی ویروس به نام HIV است. در این بیماری عملکرد دستگاه ایمنی فرد، دچار نقص می‌شود. ویروس ایدز پس از ورود به بدن ممکن است بین ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی بماند و بیماری ایجاد نکند.

تاکنون درمانی قطعی برای ایدز یافت نشده است و بهترین راه مقابله با آن، پیشگیری و افزایش آگاهی عمومی است. فرد مبتلا به ایدز توانایی دفاع در مقابله با عوامل بیماری‌زا را از دست می‌دهد.

◀ **علت بیماری ایدز:** علت این بیماری، حمله ویروس به لنفوسیت‌های T کمک‌کننده و از بین بردن آنهاست. لنفوسیت T کمک‌کننده، فعالیت لنفوسیت‌های B و دیگر لنفوسیت‌های T را کنترل می‌کند. ویروس با از بین بردن این لنفوسیت‌ها، عملکرد لنفوسیت‌های B و T و در نتیجه سیستم ایمنی را مختل می‌کند.

◀ **راه تشخیص این بیماری:** برای تشخیص ایدز در مراحل اولیه، دنای موجود در خون فرد مشکوک را استخراج می‌کنند. دنای استخراج شده شامل دنای یاخته‌های بدن خود فرد و احتمالاً دنای ویروس است. سپس با استفاده از روش‌های زیست‌فناوری دنای ویروس تشخیص داده می‌شود.

◀ **راه‌های انتقال این بیماری:** ویروس HIV از طریق رابطه جنسی، خون و فراورده‌های خونی آلوده و نیز استفاده از هر نوع اشیای تیز و برنده‌ای که به خون آلوده به ویروس آغشته باشد (مثل استفاده از سرنگ یا تیغ مشترک، خالکوبی و سوراخ کردن گوش با سوزن مشترک) و مایعات بدن (مثل مایع منی و خون) منتقل می‌شود. مادری که آلوده به HIV است؛ می‌تواند در جریان بارداری، زایمان و شیردهی، ویروس را به فرزند خود منتقل کند.

 **نکته:** دست دادن، روبوسی، نیش حشرات، آب و غذا این ویروس را منتقل نمی‌کند. انتقال ویروس از طریق ترشحات بینی، بزاق، خلط، عرق و اشک یا از طریق ادرار و مدفوع ثابت نشده است.



پیرچشمی

با افزایش سن، انعطاف‌پذیری عدسی چشم کاهش پیدا می‌کند و تطابق دشوار می‌شود. این حالت را پیرچشمی می‌گویند که به کمک عینک‌های ویژه اصلاح می‌شود.

کم‌خونی داسی‌شکل

نوعی بیماری ارثی (ژنتیکی) محسوب می‌شود که علت آن، نوعی تغییر ژنی است. پروتئین هموگلوبین حاصل از این تغییر ژنی، دچار تغییر می‌شود که نتیجه آن تغییر شکل گویچه قرمز از حالت گرد به داسی‌شکل است. در اثر این تغییر ژنی (رخ دادن جهش کوچک جانشینی)، تنها یک جفت از صدها جفت نوکلئوتید دنا در افراد بیمار تغییر یافته است. در رمز مربوط به این آمینواسید، نوکلئوتید A به جای T قرار می‌گیرد.

⊕ ترکیب پلاس: ژن نمود (ژنوتیپ) این بیماری به صورت $Hb^A Hb^A$ ، $Hb^A Hb^S$ و $Hb^S Hb^S$ است. فرد خالص نهفته این بیماری ($Hb^S Hb^S$) دارای گویچه‌های قرمز داسی‌شکل است و در سنین پایین معمولاً می‌میرد. فرد خالص بارز از نظر این بیماری ($Hb^A Hb^A$)، در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارد. فرد ناخالص از نظر این بیماری ($Hb^A Hb^S$) در برابر مالاریا مقاوم است و انگل مالاریا نمی‌تواند در گویچه‌های قرمز این افراد زنده بماند، چون وقتی این گویچه‌ها را آلوده می‌کند، آن‌ها داسی‌شکل می‌شوند و انگل می‌میرد.