

کلیه انسانی

یک جفت ارگان لوبیایی شکل است که در ناحیه خلف صفاقی (رتروپریتونئال) قرار گرفته‌اند. محل قرارگیری آن‌ها به صورت طبیعی در قسمت فوقانی تا محاذات دنده ی ۱۲ و قسمت تحتانی تا سومین مهره‌ی کمری قرار گرفته است. وزن تقریبی کلیه‌ها در مردان ۱۷۰-۱۲۵ gr و در زنان ۱۵۵-۱۱۵ gr است.

ضخامت کلیه‌ها در حدود ۲/۵-۳cm و طول آن‌ها ۱۱-۱۲cm می‌باشد که نسبت به سن و جنس فرق دارد. عرض کلیه ۵-۷/۵cm و ضخامت کورتکس حدوداً ۱cm است. در سونوگرافی می‌توان ابعاد کلیه را اندازه گرفت. در نارسایی حاد کلیه (ARF) سایز کلیه نرمال است ولی در نارسایی مزمن کلیه (CRF) چون زمان طولانی است سایز کلیه کوچک می‌شود.

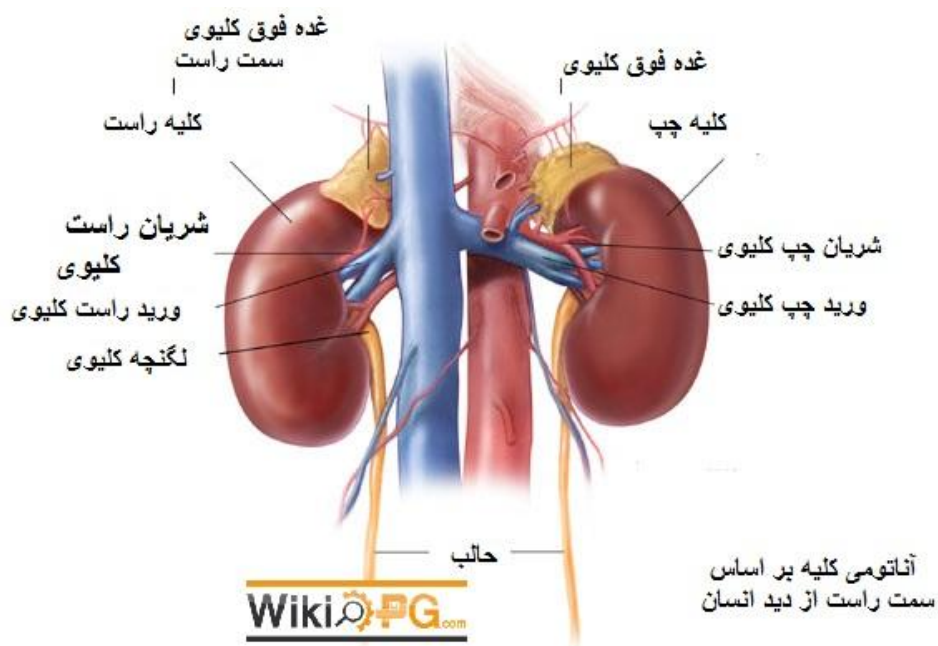
در برش عمودی کلیه‌ها، دو ناحیه مجزا مشاهده می‌شود. ناحیه بیرونی کمرنگ تر یا کورتکس، حدود ۱ سانتی‌متر ضخامت دارد. ناحیه تیره‌رنگ داخلی مدولا نام دارد و از ۶ تا ۱۵ (به طور میانگین ۸) ساختمان مخروطی شکل تحت عنوان هرم (پیرامید) تشکیل شده است. قاعده هریک از هرم‌ها در محل اتصال کورتکس و مدولا قرار گرفته و رأس آن، پاپیلا، به سمت ناف کلیه امتداد می‌یابد. مدولا نیز متعاقباً به دو ناحیه خارجی که حاوی رشته‌های خارجی و داخلی مدولای خارجی است و یک ناحیه داخلی که پاپیلا را دربر می‌گیرد تقسیم می‌شود. این تمایز که از نظر ظاهری واضح است، حائز اهمیت می‌باشد چرا که اجزای ویژه عروقی و توبولی هر ناحیه، همگی در عملکرد کلیه که در بخش‌های بعدی توضیح داده می‌شوند مهم هستند.

ناحیه تورفته داخلی کلیه، محل **ناف کلیه** است که از آن شاخه های شریان و ورید کلیوی، لنفاتیک، اعصاب و نیز بخش متسع شده فوقانی حالب که لگنچه کلیوی نامیده می شود، عبور می کنند. لگنچه با یک فضای تخت داخل کلیوی که سینوس نامیده می شود، ارتباط دارد که در آن لگنچه به کالیس های بزرگ (ماژور) و کوچک (مینور) تقسیم می شود تا ادرار تشکیل شده را از درن مجاری جمع کننده که در هرمرهای کلیه به هم می پیوندند تخلیه کند.

وظایف اصلی کلیه

کلیه

دفع مواد زاید
تعادل الکترولیتی
تنظیم هورمونی
تنظیم فشار خون
هوموستاز گلوکز



خونرسانی کلیه

خون هر **کلیه**، از طریق شریان اصلی کلیوی که از **آنورت** در سطح مهره اول کمری جدا می‌شود، تأمین می‌گردد.

شریان کلیوی از طریق ناف وارد شده و اغلب به دو شاخه اصلی سگمنتال تقسیم می‌شود که این شاخه‌ها نیز متعاقباً به چندین شریان لویی که نواحی فوقانی، میانی و پایینی کلیه را خونرسانی می‌کنند، تقسیم می‌شود. این عروق، همزمان با ورود به پارانشیم کلیه بیشتر تقسیم می‌شوند و شریان‌های بین لویی را می‌سازند که از حاشیه بیرونی هرم‌های مدولری به سمت کورتکس امتداد می‌یابند. در محل اتصال کورتکس و مدولا، این شریان‌های کوچک‌تر، شریان‌های عمودی را به وجود می‌آورند که در مسیر قوسی شکل امتداد پیدا می‌کنند و شریان‌های قوسی نامیده می‌شوند.

شریان‌های بین لوبولی از شریان‌های قوسی منشأ می‌گیرند که به طور عمودی به داخل کورتکس شاخه شاخه می‌شوند. عروق گلومرولی خون را از شریانچه‌های اوران که خود از شاخه‌های انتهایی شریان‌های بین لوبولی منشأ می‌گیرند، دریافت می‌کنند. شریانچه‌های وابران بستر عروق گلومرولی را ترک کرده و شبکه‌ای عروقی در اطراف ساختمان‌های توبولی تشکیل می‌دهند. شریانچه‌های وابران گلومرول‌های نزدیک مدولا، حلقه‌های عروقی سنجاکی شکلی به نام عروق مستقیم (vasa recta) تشکیل می‌دهند که به طور عمقی درون مدولا امتداد می‌یابند.

عصب‌گیری کلیه

کلیه‌ها به طور فراوانی توسط سیستم عصبی اتونوم عصب‌دهی می‌شوند.

پایانه‌های عصبی سمپاتیک در تمامی قسمت های عروقی کلیه، توبول ها و دستگاه جنب گلومرولی (ژوکستاگلومرولی) وجود دارد. تحریک سیستم سمپاتیک کلیوی سبب آزادسازی رنین از سلول های نزدیک گلومرول شده که باعث افزایش تولید آنژیوتانسین و آلدوسترون می‌شود.

نفرون

واحد اصلی ساختاری و عملکردی کلیه، نفرون است . هریک از کلیه های انسان به طور جزء (تقریبی، ۱ میلیون نفرون دارد و هر نفرون از ۲ قسمت عمده تشکیل شده است : ۱ فیلتره‌کننده که دربر گیرنده یک شبکه درهم پیچیده عروقی به نام جسمک کلیوی است و ۲) توبول‌های متصل به آن . اغلب اجزای جسمک کلیوی، درون گلومرول جای گرفته و شامل کپسول بومن است که به نوبه خود، مجموعه عروقی را محصور می کند. اجزای توبولی که از لوله پیچیده نزدیک (توبول پروگزیمال)، یک : کپسول بومن خارج می شوند به ترتیب عبارتند از قسمت پیچ‌خورده و یک بخش مستقیم، قوس هنله (که از قسمت مستقیم توبول پروگزیمال، بازوی باریک نزولی، قسمت باریک صعودی نفرون های با لوب بلند و قسمت ضخیم صعودی تشکیل شده است) و توبول دیستال، که خود شامل این بخش ها است: [MTAL]مدولری قسمت کورتیکال بازوی صعودی ضخیم که در نزدیکی قطب گلومرولی حرکت کرده و ماکولا دنسا و جزء پس از ماکولا را می سازند و قسمت پیچیده توبول دیستال . در ادامه، سیستم مجاری جمع‌کننده قرار داشته که شامل بخش ارتباطی و مجاری جمع کننده بوده و دارای هر دو بخش کورتیکال و خارجی و داخلی مدولری می‌باشد.

نفرون‌ها عمدتاً براساس داشتن قوس هنله بلند یا کوتاه به دو دسته تقسیم می شوند: (۱) نفرون‌های دارای قوس کوتاه معمولاً از مناطق سطحی و میانی کورتکس منشأ می گیرند و قوس هنله آن‌ها در مدولای خارجی ختم می شوند. (۲) در مقابل، نفرون‌های با قوس بلند از ناحیه نزدیک مدولا (محل اتصال کورتکس به مدولا) منشأ می‌گیرند و قوس‌های هنله آن‌ها تا مدولای داخلی امتداد می یابد. جزء اندکی از این نفرون های نزدیک مدولری قوس‌هایی دارند که به طور عمقی به مدولای داخلی نفوذ کرده که پیش از بازگشت به سمت بالا، به پایلا می‌رسند.

اجزای فیزیولوژی کلیه

عملکرد اصلی کلیه‌های حفظ و تنظیم ترکیب مایع بدن (شامل توده گلبول قرمز)، دفع مواد زاید تولید شده طی متابولیسم و نیز مواد خارجی تنظیم تعادل کلسیم و فسفر می‌باشد. ارگچه فیلتراسیون، بازذب و ترشح، اجزای اصلی تنظیم ترکیب مایع بدن را تشکیل می‌دهند، اما توانایی کلیه‌ها در ساخت، متابولیزه کردن و ترشح هورمون‌ها و لیپیدهایی که در متابولیسم الکترولیت‌ها و فشارخون دخالت دارند، کمتر روشن است. مرحله اصلی این روند تولید یک اولترافیلتره پلاسمایی در گلومرول است. این مایع که فاقد اجزای سلولی و بسیاری از پروتئین‌های پلاسمایی است، از قسمت‌های مختلف توبولی عبور می‌کند و محتوای اولیه آن با مکانیسم‌های بازذب و ترشح تغییر می‌کند تا میزان مایع و ترکیب یونی بدن که از طریق متابولیسم و رژیم غذایی دستخوش تغییر شده بود، مجدداً به حالت اولیه بازگردد.

دفع مواد زائد

کلیه مسئول دفع محصولات نیتروژنی حاصل از کاتابولیسم پروتئین های است، که عمدتاً توسط فیلتراسیون گلوبولوی انجام می گیرد. از آنجا که احتیاجات هوموستازی بدن، حفظ غلظت پایین این ترکیبات را ضروری می سازد، حجم بالای از تشکیل ماده اولترافیلتره لازم نرمال، ۱۸۰ لیتر در روز، این حجم بالای دفعی GFR. است تا مقدار مطلق این مواد دفع شود. را ممکن می سازد.

ترشح توبولی، به ویژه در قسمت مستقیم توبول پروگزیمال، راه دیگری است که سموم از خون پاک می شوند. اسیدهای آلی (مثل هیپورات، اورات، لاکتات) و بازهای آلی (مثل مرفین) و اغلب مواد سمی از طریق فرایندهای وابسته به حامل دفع می شوند که این عمل توسط دو گروه پروتئینی انجام می گیرد: (۱) نوارهای پروتئینی متصل شونده به آدنوزین تری فسفات (ATP) (۲) پروتئین های حامل مواد محلول. فرایند ترشحی، راه اصلی دفع موادی است که متصل به پروتئین هستند. تعداد زیادی از داروها از جمله آنتی بیوتیک ها و دیورتیک ها، با این مکانیسم دفع می شوند. مطالعات نشان داده اند که جهش و پلی مرفیسم در این پروتئین ها، عامل بالقوه احتباس نفروتوکسیک داروها بوده و تغییر در سطح این پروتئین ها با پاسخ به شیمی درمانی، مرتبط هستند. این پروتئین های حامل در حوزه تحقیقات فارماکوژنومی مطرح شده اند که درمان های ویژه، به صورت اختصاصی اجزای ژنومی این حامل ها را مورد هدف قرار می دهد.