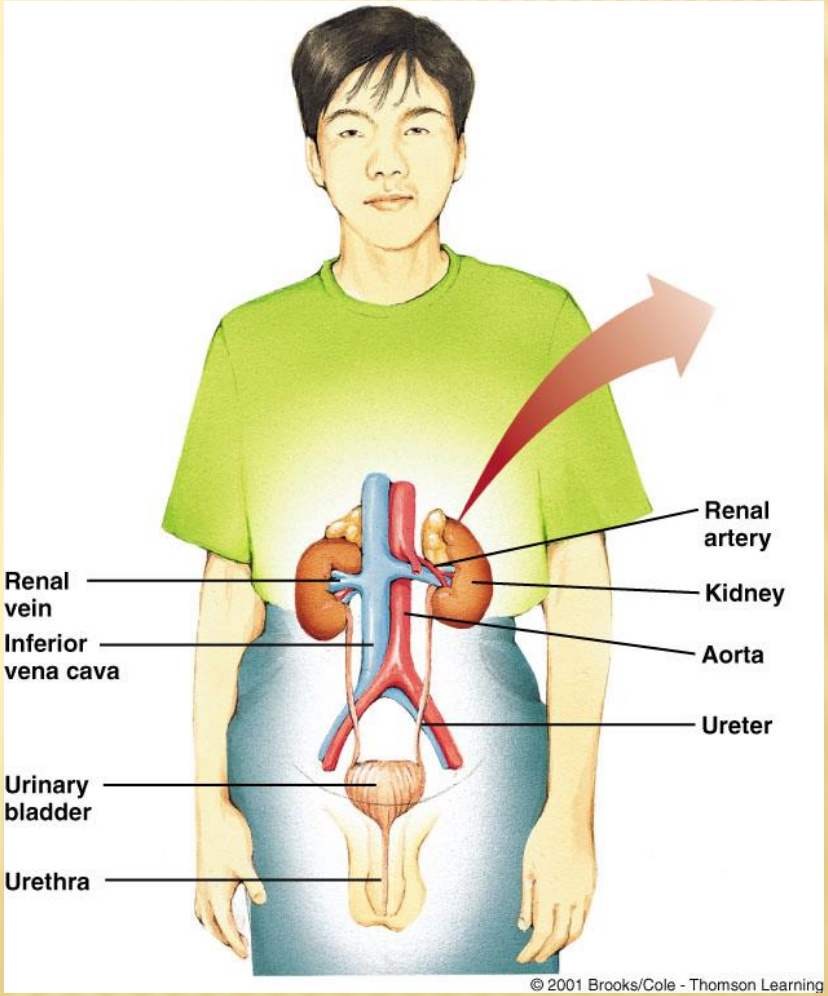
آناتومی وفیزیولوژی کلیه

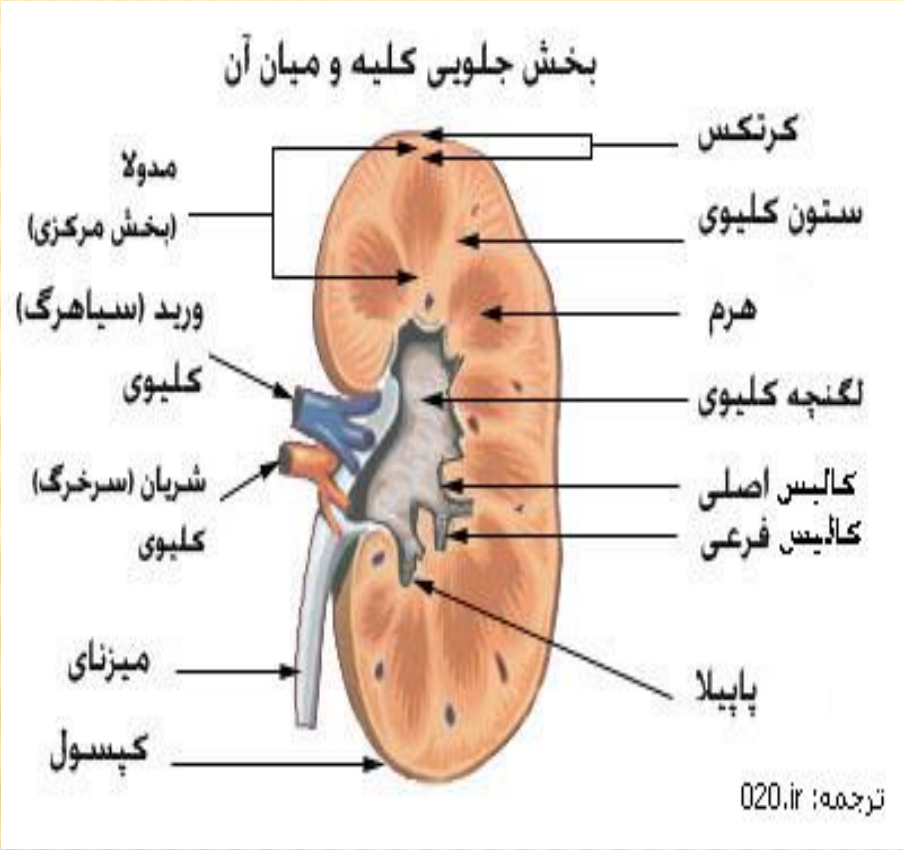
ارایه دهنده : مهکامه یاوری

آناتومی سیستم ادراری

- کلیه ها...لوبیایی شکل..خلف صفاق...150گرم...ابعاد11-5.5-3
- باپوششی ازبافت همبندوچربی
- ستون فقرات:12سینه ای تا3کمری
- حالب(cm 30-25)
- 3تنگی حالب:
- -به لگنچه کلیه
- -به ساکروایلیاک
- -به مثانه
- مثانه(800-1000 میلی لیتر)
- گردن مثانه
- اسفنکترداخلی(عضله صاف)
- اسفنکترخارجی(کنترل ارادی ادرار)
- پیشابراه

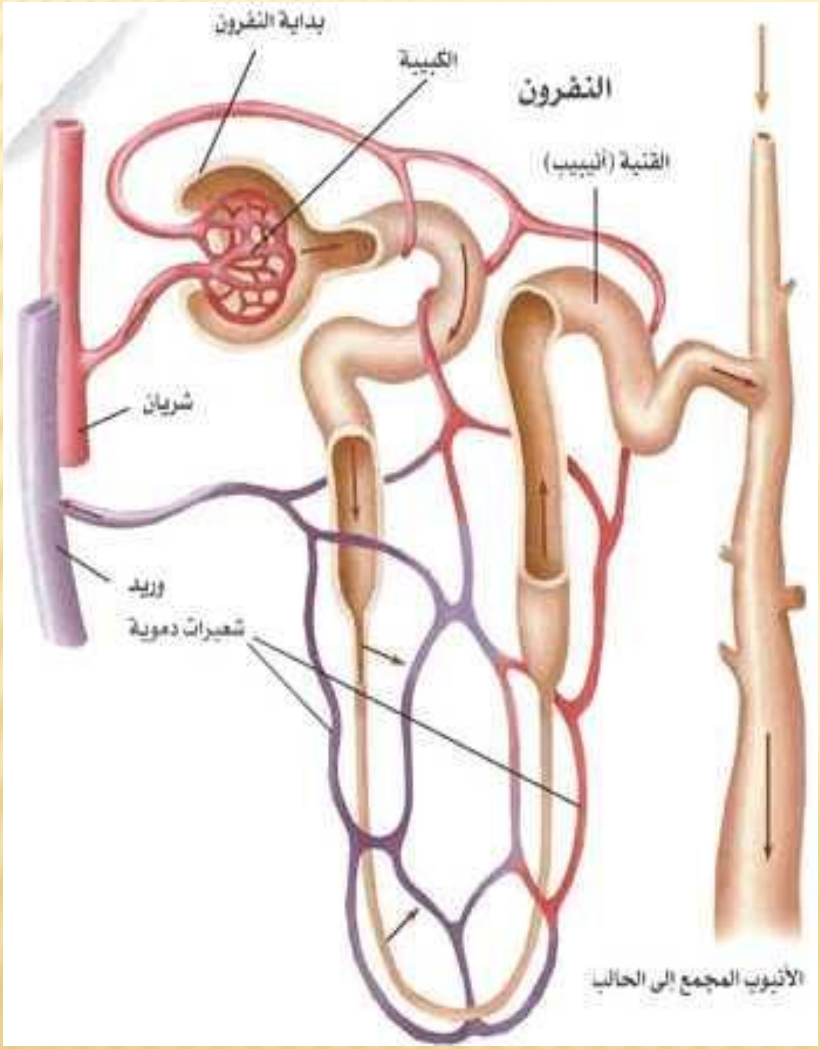


INTERNAL ANATOMY



- پارانشیم کلیه
- قشرکلیه(کورتکس) حاوی نفرون ها
- مرکزی(مدولا):
- -هرم
- -لگنچه کلیه
- -کالیس اصلی
- -کالیس فرعی
- -پاپیلا

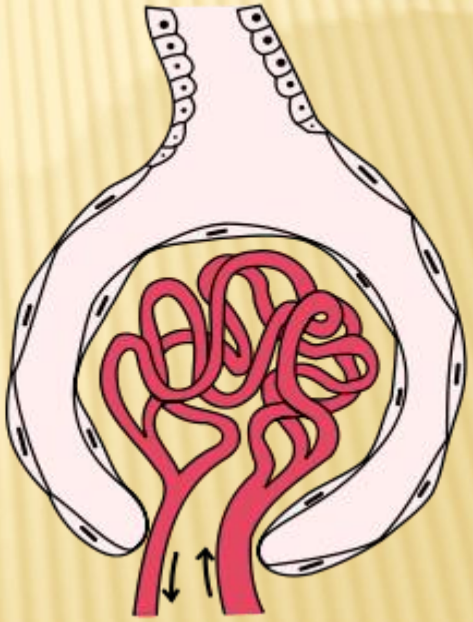
ساختمان نفرون



- نفرون واحدعملکردکلیه
- هرکلیه حاوی یک میلیون نفرون....دارای دو بخش
- شبکه مویرگی(گلومرولوس)
- توبول ها
- ازکپسول بومن شروع وتالگنچه ادامه دارد

کپسول بومن

- . پوشینه بومن از یک لایه سلول پوشانده شده و کلافه مویرگی گلومرول به شکلی در کنار آن قرار می‌گیرد که درواقع سلول‌های پوشاننده درون کپسول بومن از خارج روی دیواره این مویرگ‌ها جای می‌گیرد. فاصله بین این دو ردیف سلول (از یکسو اندوتلیوم مویرگ و از سوی دیگر سلول‌های اپیتلیوم در کپسول بومن) توسط پرده‌ای به نام غشای پایه پر می‌شود.
- در کپسول بومن دسته‌ای مویرگ به نام گلومرول وجود دارد که به دیواره کپسول بومن چسبیده‌است. مجموع پوشینه بومن و کلافک را جسم مالپیگی می‌نامند.



کلیه ها ۲ نوع نفرون دارند :

گروه اول: در قسمت خارجی کورتکس است. که به آنها نفرون کورتیکال یا نفرون قسمت خارجی کورتکس می گویند که قوس **هنله** آن کوتاه است و معمولاً از قشر کلیه تجاوز نمی‌کند و اگر هم وارد مدولا شود، عمیق نخواهد بود. وظیفه تصفیه خون

گروه دوم : گلرومرول های ژوگستا مدولای، دارای لوله هایی با قوس **هنله** بلند که انتهای آنها را **HAIR PIN** می گویند که تا نوک پاپیلا می رسد. وظیفه تغلیظ ادرار .

۹۰٪ خون در درون قشر کلیه و ۱۰٪ داخل مدولا جریان دارد.

عملکردهای هوموستازی کلیه

عملکرد	مکانیسم	اجزای درگیر
دفع مواد زاید	فیلتراسیون گلومرولی ترشح توبولی کاتابولیسم توبولی	اوره، کراتینین اورات، لاکتات، داروها (دیورتیک) هورمون‌های هیپوفیزی، انسولین
تعادل الکترولیتی	جذب توبولی NaCl ترشح توبولی K^+ ترشح توبولی H^+ بازجذب توبولی آب انتقال توبولی Ca^{+2}، فسفات، Mg^{+2}	وضعیت حجمی، تعادل اسمولی غلظت پتاسیم تعادل اسید و باز تعادل اسمولی هوموستاز Ca^{+2}، فسفات، Mg^{+2}
تنظیم هورمونی	تولید اریتروپویتین فعال‌سازی ویتامین D	توده گلبول قرمز خون هوموستاز کلسیم
تنظیم فشار خون	تغییر میزان دفع سدیم تولید رنین	حجم خارج سلولی مقاومت عروقی
هوموستازگلوکز		تولید گلوکز در گرسنگی طولانی

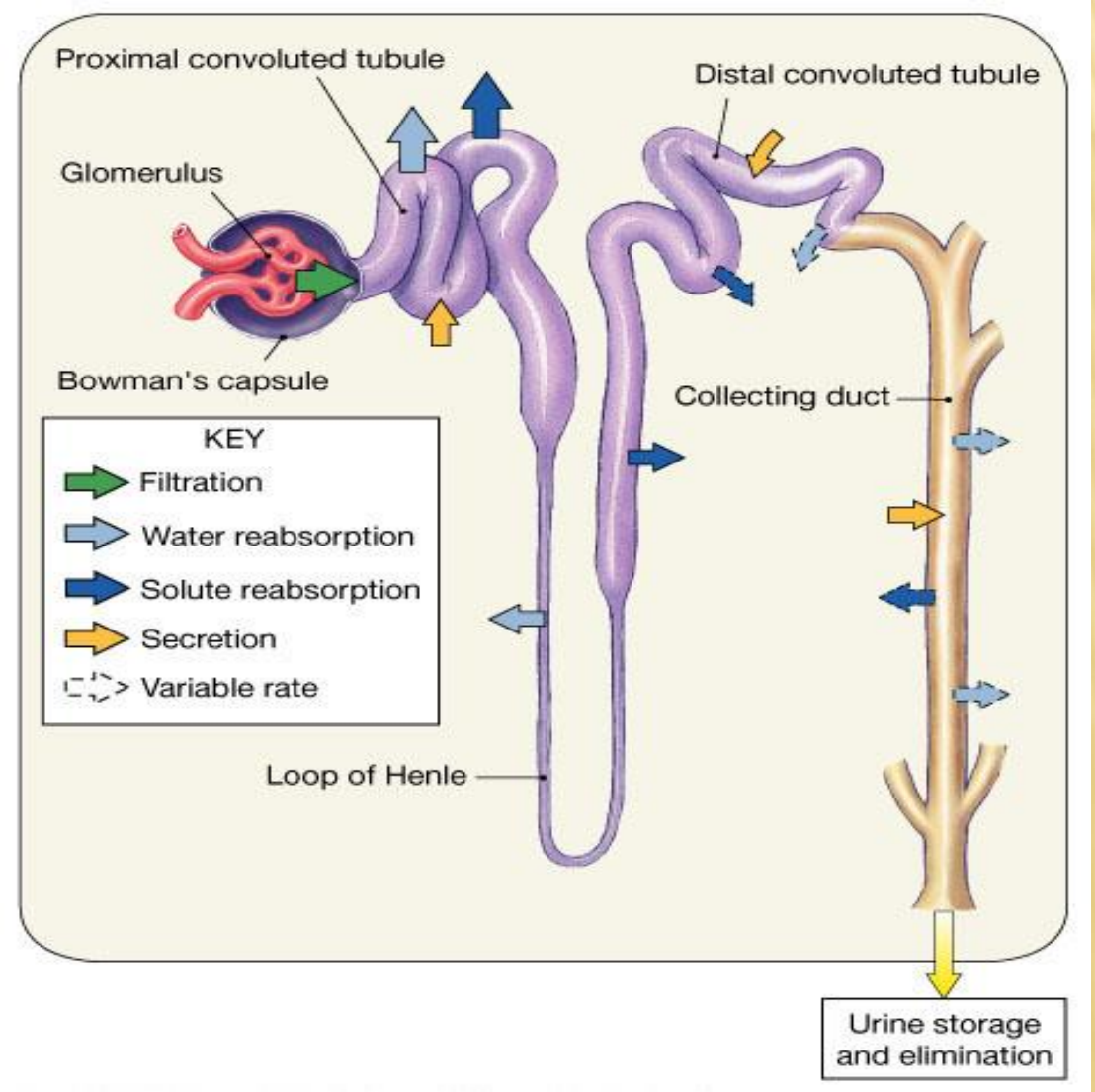
THE FOUR BASIC RENAL PROCESSES

– Filtration

– Reabsorbtion

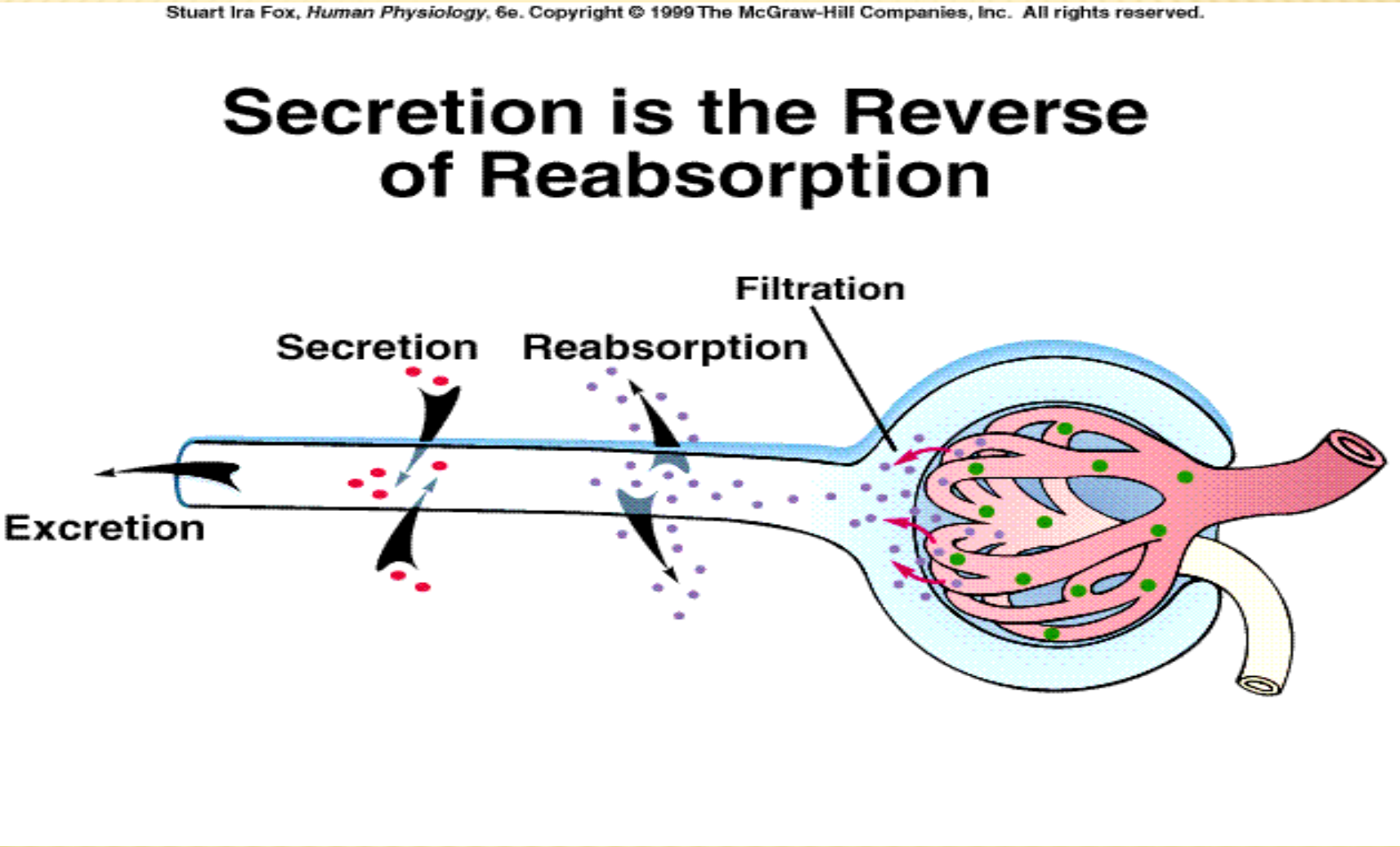
– Secretion

– Excretion



SECRETION AND REABSORPTION

Stuart Ira Fox, *Human Physiology*, 6e. Copyright © 1999 The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.



فیزیولوژی تشکیل ادراردرگلومرول

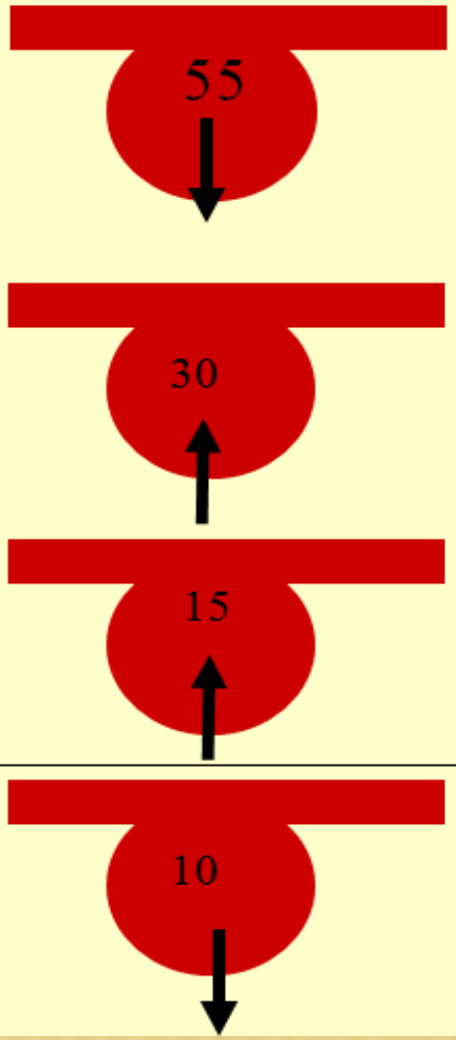
تراوش ،اولین مرحله تشکیل ادرار است
دو مرحله دیگر شامل بازجذب مواد و ترشح مواد است
خارج شدن مواد از داخل رگ به فضای کپسول بومن پرفوزیون یا فیلتراسیون میگویند

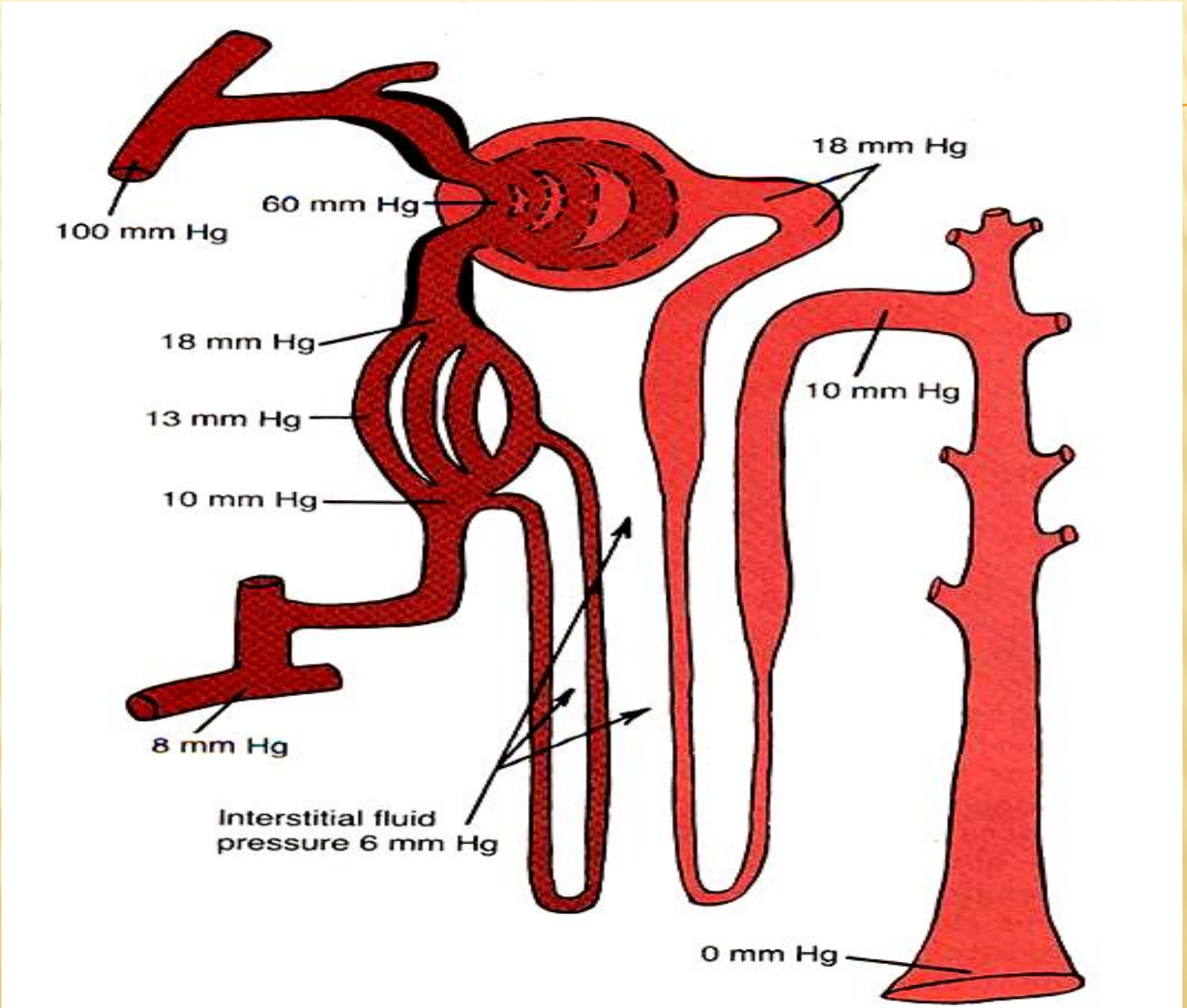
نیروی مثبت فشار هیدروستاتیک شریان آوران که توسط قلب ایجاد میشود .ومقدار آن در حدود 60 میلیمتر جیوه است بر اثر این نیرو یا فشار مواد درون رگ به خارج از رگ رانده خواهند شد بخصوص که نفوذ پذیری گلومرول به مواد بسیار بالا است و مواد داخل خون به غیر از پروتئین های بزرگ وسلول هاازرگ خارج ووارد فضای کپسول بومن میشوند.

فشار هیدرو ستاتیک داخل کپسول بومن بدلیل وجود مواد ی است که از قبل در این فضا موجود بوده اند ، ... مقدار این فشار در حدود 15 میلیمتر جیوه است. این فشار عامل منفی در ورود مایع به شکل آزادانه به این فضا است .
فشار اسمزی ناشی از تغلیظ مواد در کپسول بومن .. چرا که هرچقدر که مواد از داخل رگ وارد فضای کپسول بومن میشود غلظت آنها در فضای کپسول بومن افزایش میابد و در عین حال غلظت آنها در داخل رگ کاهش میابد این تفاوت غلظت ایجاد فشار اسمزی را میکند که مقدار آن بطور متوسط 28 میلمتر جیوه است این فشار با خروج مواد از رگ مقابله میکند اگر تقابل این فشارها را محاسبه و جمع جبری کنیم مقدار خالص نیرو ی. که واردمیشود حدود 17 میلمتر جیوه یعنی در هر گلومرول بطور متوسط مواد با نیروی 17 میلمتر جیوه فیلتراسیون میشوند .

FORCES INVOLVED IN GLOMERULAR FILTRATION

Glomerular Capillary Blood Pressure	+	55
Plasma Colloid Osmotic Pressure	-	30
Bowman's Capsule Hydrostatic Pressure	-	15
Net Filtration Pressure	+	10




18 mm Hg
60 mm Hg
100 mm Hg
18 mm Hg
10 mm Hg
13 mm Hg
10 mm Hg
8 mm Hg
Interstitial fluid
pressure 6 mm Hg
0 mm Hg

TUBULAR REABSORPTION

- **Water: 99% reabsorbed**
- **Sodium: 99.5% reabsorbed**
- Potassium: 86.1% reabsorbed
- **Calcium: 98.2%** reabsorbed
- **Urea: 50% reabsorbed**
- Bicarbonat:99.9% reabsorbed
- **Glucose: 100%** reabsorbed

شرح فیزیولوژی :

کلیه در متابولیسم تمام مواد (چربی، PRO ، کربوهیدرات) نقش دارد.

ولی آن موادی که

می سوزند و حاصل آن عمدتاً از کلیه دفع می شود، **PR O** است.

مواد قندی می سوزند و تولید گاز کربونیک می کنند و از ریه دفع می شوند. حدوداً در روز ۲۰GR اوره دفع می شود. انسان باید ترکیب محیط داخلی خود را حفظ کند و برای حفظ آن حداقل آبی مورد نیاز است که دفع شود و املاح موجود در ادرار در غلظت معین به اشباع

می رسند.

اوره **GR** ۲۰ – کراتینین **1/5 GR**- فسفر **GR** ۱- نمک **GR** ۱۰- ۸.

الیگوری : حجم ادرار کمتر از **400CC/24H** را می گویند.

کلیرانس CR کلیه : کلیرانس= مقدار حجم پلاسمائی که کلیه در ۱

میزان فیلتراسیون گلومرولی ((GFR

مقداری ازپلاسماکه درواحدزمان ازطریق گلومرول فیلترمی شود.
پاکسازی کراتینین ازطریق گرفتن ادرار24ساعته،اندازه گیری کراتینین سرم وتخمین میزان کراتینینی که کلیه درطی 24ساعت قادربه پاکسازی است،اندازه گیری می شود.
درزنان 100مبلی لیتردردقیقه ودرمردان 120میلی لیتردردقیقه می باشد.
کراتینین حاصل تولید پایدار متابولیسم پروتیین ،حساس ترین نشانگرعملکردکلیه است.

GFR ، نشان دهندهٔ نارسایی کلیه است. اما هنگامی بیمار دیالیزی می شود که GFR به ۱۰٪ یا کمتر رسیده باشد. بنابراین چنانچه CR بیمار به ۱۰ یا بیشتر برسد، GFR بیمار به ۱۰٪ یا کمتر خواهد رسید. مقدار فیلتراسیون گلومرولی ۱۸۰ لیتر در ۲۴ ساعت است اما تنها ۱.۵- ۱ لیتر ادرار در ۲۴ ساعت دفع می شود بنابراین توبول های کلیه ۹۹٪ مایع را مجدداً جذب می کنند. فعالترین قسمت توبول ها، قسمت پروگزیمال (۶۵٪) است و بقیه (۳۵٪) در سایر قسمت ها است.

عوامل مؤثر بر GFR :

۱- تغییرات میزان جریان خون کلیوی

۲- تغییرات فشار هیدروستاتیک مویرگی گلومرولی

(* تغییرات فشار خون سیستمیک * تنگ شدن شریانچه آوران و وابران)

۳- تغییرات فشار هیدروستاتیک در کپسول بومن

(* انسداد حالب * خیز کلیوی در داخل کپسول کلیه)

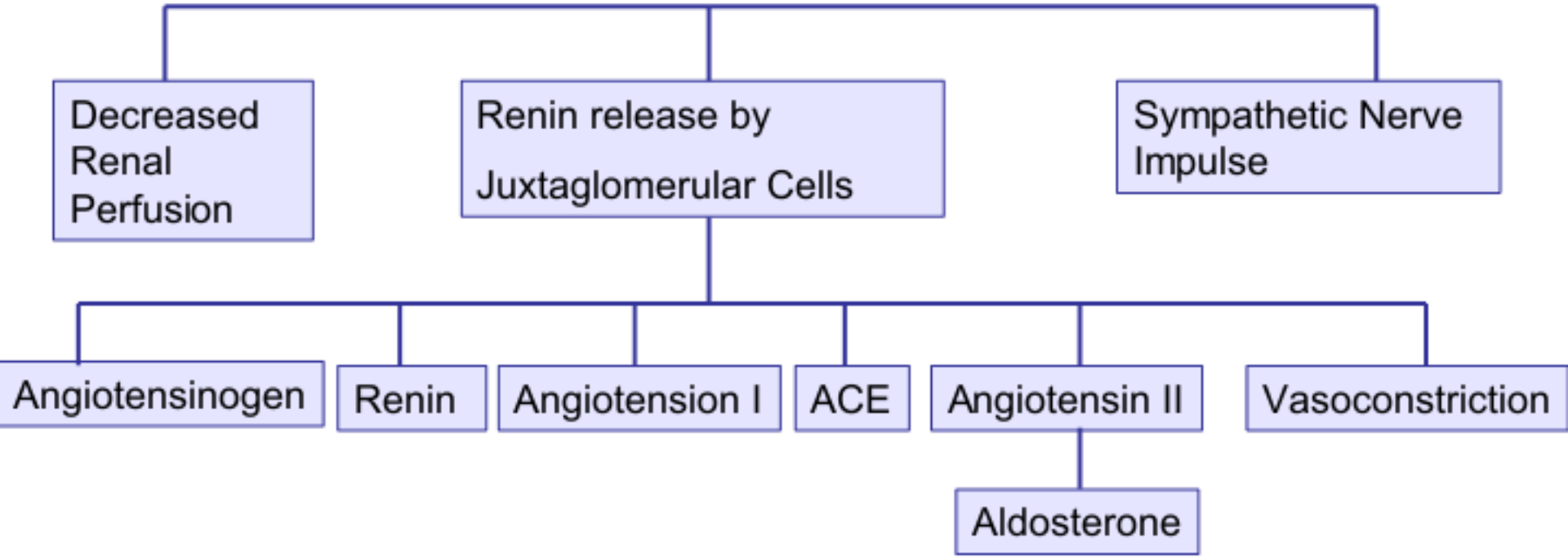
۴- تغییرات غلظت پروتئین های پلاسما، دهیدراتاسیون، هایپر پروتئینمی و ....

۵- تغییر در نفوذ پذیری مویرگ گلومرولی و تغییر در سطح مؤثر فیلتراسیون

- **کلیرانس cr کلیه** : کلیرانس= مقدار حجم پلاسمائی در ۱ دقیقه تمام کراتینین آن را بگیرد
- روش دیگر محاسبه GFR

$$GFR = \frac{\text{حجم ادرار} \times \text{کراتینین ادرار}}{cr \text{ خون} \quad \text{زمان بر حسب دقیقه}}$$

Renin – Angiotensin - Aldosterone System



مجموعه رنین-انژیوتانسین-آلدوسترون مجموعه به هم بافته ای از هورمون هایی است که حفظ تعادل فشار خون و مایعات بدن را به عهده دارند.

- مکانیسم اصلی در مجموعه رنین-آنژیوتانسین-آلدوسترون ترشح رنین است.
- شریان آوران کلیه دارای گیرنده های فشاری است که با کاهش فشار در این شریان و یا بافت انترستیسیل موجب تحریک ترشح رنین از سلول های ژوکستاگلومرولاردر قشرکلیه می گردد.
- به عنوان عامل کمک کننده دیگر، با کاهش حجم پرشدگی عروق دستگاه خودمختار سمپاتیک فعال شده با تحریک سلول های ژوکستاگلومرولار بازهم رنین ترشح می شود.
- هماهنگ با کلیه که رنین آزاد می کند، کبد ماده ای را تولید می کند که آنژیوتانسینوژن نام داشته و خود اثر آن چنان نداشته اما پیش ساز آنژیوتانسین) ایک دکاپپتید) است.
- آنژیوتانسین ادراثر آنزیمی به نام آنزیم مبدل آنژیوتانسین (Angiotensin converting enzyme; ACE)به آنژیوتانسین) IIایک اکتاپپتید) تبدیل می گردد. آنژیوتانسین IIدر واقع کلید عملکرد این مجموعه است.
- این هورمون با منقبض کردن عروق فشار خون را بالا برده و
- باتحریک ترشح آلدوسترون از قشر غدد فوق کلیه و همچنین
- با اثر مستقیم بر روی سلول های لوله های کلیه موجب بازجذب آب و نمک در کلیه شده حجم داخل عروقی را افزایش می دهد.

THANK-YOU!