

فیزیولوژی کلیه

تألیف:

دکتر مہری گدخدایی

(استاد دانشگاه علوم پزشکی تهران)

حسین خواستار

(عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل)

دکتر مریم زحمتکش

(متخصص فیزیولوژی)

کدخدایی، مهری، ۱۳۴۱ -

فیزیولوژی کلیه / تألیف مهری کدخدایی، حسین خواستار،

مریم زحمتکش . - - تهران : طراحان پدیده چاپ، ۱۳۸۳.

۱۹۸ ص. : مصور، جدول، نمودار.

ISBN:946-93230-9-0

۱۵۰۰۰ ریال

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

۱. کلیه ها - - فیزیولوژی. الف. خواستار، حسین، ۱۳۵۸ -.

ب. زحمتکش، مریم، ۱۳۵۰ - ج. عنوان.

۶۱۲/۴۶۳

۹۴ ک / ۲۴۹ QP

۴۲۸۷۱-۸۳ م

کتابخانه ملی ایران

فیزیولوژی کلیه

مولفان : دکتر مهری کدخدایی - حسین خواستار - دکتر مریم زحمتکش

ناظر فنی : سید مهرداد عمادی ۳۴۹۱۷۱۵-۹۱۲

لیتوگرافی : نصر

چاپ و صحافی : کبریا

تیراژ : ۱۰۰۰ جلد

قیمت : ۱۵۰۰۰ ریال

انتشارات طراحان پدیده چاپ

فهرست

فصل اول - ساختمان کلیه‌ها، جریان خون کلیوی، فیلتراسیون گلومرولی

۱	مقدمه
۲	ساختمان کلیه‌ها
۲	مروری بر آناتومی کلیه‌ها
۳	جریان خون کلیوی
۶	اعصاب کلیه
۷	ساختمان نفرون
۹	اتصالات اپی‌تلیوم توبولی
۹	نفرونهای قشری و نفرونهای پهلوی مرکزی
۱۰	تشکیل ادرار
۱۱	فیلتراسیون گلومرولی
۱۲	غشاء گلومرولی
۱۶	کسر تصفیه
۱۶	عوامل تعیین‌کننده میزان فیلتراسیون گلومرولی
۱۷	فشارهای مؤثر در فیلتراسیون مایع از غشاء گلومرولی
۱۸	عوامل مؤثر بر میزان فیلتراسیون گلومرولی
۱۸	ضریب فیلتراسیون گلومرولی
۱۹	فشار هیدروستاتیک مویرگهای گلومرولی (PGC)
۲۱	فشار هیدروستاتیک کپسول بومن (PBS)
۲۱	فشار اسمزی کلونیدی مویرگهای گلومرولی (pGC)
۲۲	جریان خون کلیوی
۲۳	کنترل جریان خون کلیوی و GFR
۲۳	سیستم عصبی سمپاتیک
۲۳	هورمونها و اوتاکوئیدها

۲۴	اپی نفرین و نوراپی نفرین
۲۴	آنژیوتانسین II
۲۴	سیستم رنین - آنژیوتانسین - آلدوسترون
۲۶	اندوتلین
۲۷	نیتریک اُکساید (NO)
۲۸	پروستاگلاندین ها و برادی کینین ها
۲۸	خودتنظیمی میزان فیلتراسیون گلومرولی و جریان خون کلیوی
۳۰	مکانیسم میوژنیک
۳۰	مکانیسم فیدبک توبولی - گلومرولی
۳۱	اجزاء فیدبک توبولی - گلومرولی
۳۳	اثر داروهای مهارکننده آنژیوتانسین II در کاهش GFR
۳۴	سؤالات مربوط به فصل

فصل دوم - پردازش فیلترای گلومرولی در توبول ها

۳۹	مقدمه
۴۰	بازجذب توبولی
۴۰	مکانیسم های بازجذب توبولی
۴۳	آندوسیتوز
۴۳	انتقال فعال ثانویه
۴۴	انتقال غیرفعال
۴۴	بازجذب غیرفعال آب
۴۵	انتقال غیرفعال یون کلر و اوره
۴۶	حداکثر انتقال
۴۶	حداکثر انتقال برای موادی که به طور فعال بازجذب می شوند
۴۷	موادی که منتقل می شوند ولی حداکثر انتقال ندارند
۴۸	ترشح توبولی

۴۹	 سنדרم فانکونی
۵۰	 تنظیم بازجذب توبولی
۵۰	 تعادل گلومرولی - توبولی
۵۰	 عوامل مؤثر در بازجذب توبولی
۵۲	 تنظیم عوامل مؤثر بر بازجذب توبولی
۵۲	 ناتریورز فشاری و دیورز فشاری
۵۳	 کنترل هورمونی بازجذب توبولی
۵۳	 آنژیوتانسین II
۵۳	 پپتید ناتریورتیک دهلیزی
۵۴	 هورمون ضدادراری
۵۴	 اثر فعالیت دستگاه عصبی سمپاتیک بر افزایش بازجذب یون سدیم
۵۵	 اورودیلاتین
۵۵	 بازجذب و ترشح در قسمت‌های مختلف نفرون
۵۵	 توبول پروگزیمال
۵۷	 غلظت مواد محلول در طول توبول پروگزیمال
۵۹	 ترشح اسیدهای و بازهای آلی توسط توبول پروگزیمال
۶۱	 قوس هنله
۶۲	 توبول دیستال
۶۳	 توبول رابط
۶۳	 توبول جمع‌کننده قشری
۶۴	 مجرای جمع‌کننده مرکزی
۶۵	 سنجش عملکرد کلیه
۶۵	 کلیرانس
۶۶	 استفاده از کلیرانس اینولین برای تخمین میزان فیلتراسیون گلومرولی
۶۹	 استفاده از کلیرانس اسید پارآمینو هیپوریک برای تخمین جریان پلاسمای کلیوی
۷۰	 تعیین میزان بازجذب و ترشح توبولی مواد با استفاده از کلیرانس کلیوی

۸ فیزیولوژی کلیه

۷۱	مقایسه کلیرانس اینولین با کلیرانس مواد دیگر.....
۷۲	سؤالات مربوط به فصل.....

فصل سوم - مایعات بدن

۷۵	مقدمه.....
۷۶	تعادل بین میزان آب وارد شده و خارج شده از بدن.....
۷۶	راههای ورود آب به بدن.....
۷۶	راههای دفع آب از بدن.....
۷۷	دفع نامحسوس آب.....
۷۷	بخشهای مایعات بدن.....
۷۸	اجزاء تشکیل دهنده مایع کل بدن.....
۷۸	نحوه سنجش حجم مایعات بدن.....
۸۰	سنجش آب کل بدن.....
۸۰	سنجش حجم مایع خارج سلولی.....
۸۱	سنجش حجم پلاسما.....
۸۱	سنجش حجم مایع داخل سلولی.....
۸۲	سنجش حجم مایع میان بافتی.....
۸۲	اصول جابجایی آب و یونها بین بخشهای مایعات بدن.....
۸۲	مول - اسمول.....
۸۳	فشار اسمزی.....
۸۴	تونیسیت.....
۸۴	مایعات ایزوتونیک.....
۸۵	مایعات هیپوتونیک.....
۸۵	مایعات هیپرتونیک.....
۸۵	اثر اضافه کردن یک محلول بر حجم مایعات بدن.....
۸۶	اضافه کردن محلول $NaCl$ ایزوتونیک به ECF

۸۶	 اضافه کردن محلول $NaCl$ هیپرتونیک به ECF
۸۷	 اضافه کردن محلول $NaCl$ هیپوتونیک به ECF
۸۷	 ترکیب یونی مایعات بدن
۹۰	 ادم
۹۳	 علل اصلی بوجود آورنده ادم
۹۳	 نارسایی قلبی
۹۳	 علل کلیوی
۹۴	 ادم ناشی از کاهش غلظت پروتئینهای پلاسما
۹۵	 سؤالات مربوط به فصل

فصل چهارم - مکانیسم‌های کلیوی جهت تنظیم اسمولاریته و غلظت سدیم مایع خارج سلولی

۹۹	 مقدمه
۱	 کنترل حجم مایع خارج سلولی و تنظیم دفع کلیوی نمک
۱۰۰	 حجم مؤثر در گردش
۱۰۱	 مکانیسم‌های تنظیم دفع کلیوی سدیم و آب
۱۰۲	 اهمیت ناتریورز فشاری و دیورز فشاری
۱۰۳	 رابطه ناتریورز و دیورز فشاری با عوامل عصبی و هورمونی
۱۰۵	 دقت سیستم‌های کنترل‌کننده حجم مایعات بدن
۱۰۵	 توزیع مایع خارج سلولی بین فضاهای میان بافتی و سیستم رگی
۱۰۵	 نقش عوامل عصبی و هورمونی
۱۰۶	 گیرنده‌های حجمی
۱۰۷	 گیرنده‌های حجمی عروقی با فشار کم
۱۰۷	 گیرنده‌های حجمی عروقی با فشار زیاد
۱۰۸	 کنترل سیستم عصبی سمپاتیک در دفع کلیوی
۱۱۱	 نقش آنژیوتانسین II در کنترل دفع کلیوی آب و نمک

۱۱۲	آلدوسترون
۱۱۲	اثر ADH در کنترل دفع کلیوی آب و نمک
۱۱۴	خلاصه هومئوستاز سدیم
۱۱۵	هومئوستاز پتاسیم
۱۱۵	دفع کلیوی پتاسیم
۱۱۷	کنترل ترشح پتاسیم
۱۱۷	اثر آلدوسترون
۱۱۸	اثرات تغییرات اسید - باز بر ترشح یون پتاسیم
۱۱۸	هومئوستاز کلسیم
۱۲۱	فسفات
۱۲۳	منیزیم
۱۲۴	سؤالات مربوط به فصل

فصل پنجم - مکانیسم‌های کلیوی جهت تنظیم حجم و غلظت ادرار

۱۲۷	مقدمه
۱	مکانیسم‌های کلیوی تنظیم اسمولاریته ادرار
۱۲۸	هورمون آنتی‌دیورتیک و اسمولاریته ادرار
۱۲۸	دفع ادرار رقیق
۱۳۰	دفع ادرار غلیظ
۱۳۱	مکانیسم جریان مخالف
۱۳۲	مراحل مؤثر در ایجاد فضای میان بافتی مرکزی هیپراسموتیک کلیه
۱۳۵	اوره و نقش آن در تغلیظ ادرار
۱۳۶	رگهای مستقیم، مبادله‌کننده جریان مخالف
۱۳۸	کمی کردن تغییرات غلظت ادرار در کلیه‌ها
۱۳۸	اختلالات توانایی تغلیظ ادرار
۱۳۹	دیابت بیمزه

۱۳۹	تشنگی
۱۴۰	نقش آنزیماتاسین II و آلدوسترون
۱۴۰	دیورتیکها

فصل ششم - تنظیم تعادل اسید و باز

۱۴۳	مقدمه
۱۴۳	تولید روزانه اسید در بدن
۱۴۴	تعریف pH
۱۴۵	هومئوستاز یون هیدروژن
۱۴۵	سیستم بافری
۱۴۶	سیستم بافری بیکربنات
۱۴۸	سیستم بافری فسفات
۱۴۹	سیستم بافری پروتئینی
۱۴۹	سیستم ریوی
۱۵۰	رابطه تهویه حیاطچه‌ای و pH خون
۱۵۱	سیستم کلیوی
۱۵۳	انتقال اسید - باز در سطح مولکولی
۱۵۶	تنظیم بازجذب بیکربنات
۱۵۷	تولید بیکربنات جدید
۱۶۰	اختلالات ساده اسید - باز
۱۶۰	اسیدوز متابولیک
۱۶۲	شکاف آنیونی
۱۶۲	اسیدوز توبولی کلیوی
۱۶۳	آلکالوز متابولیک
۱۶۴	اسیدوز تنفسی
۱۶۴	آلکالوز تنفسی

۱۶۵		سؤالات مربوط به فصل
-----	-------	---------------------

فصل هفتم - ادرار کردن، بیماری‌های کلیوی و دیالیز

۱۶۷	.....	مقدمه
۱۶۷	.....	حالب
۱۶۸	.....	عصب‌گیری حالب
۱۶۸	.....	مثانه
۱۶۹	.....	عصب‌گیری مثانه
۱۶۹	.....	کنترل رفلکسی دفع ادرار
۱۷۱	.....	منحنی سیستومتر و گرام
۱۷۲	.....	مهار یا تسهیل دفع ادرار توسط مغز
۱۷۳	.....	پاتولوژی دفع ادرار
۱۷۴	.....	بیماری‌های کلیوی
۱۷۴	.....	نارسایی حاد کلیوی
۱۷۶	.....	نارسایی مزمن کلیوی
۱۷۷	.....	اثرات نارسایی مزمن کلیوی بر بدن
۱۷۸	.....	سندرم نفروتیک
۱۷۹	.....	سندرم نفریتیک
۱۷۹	.....	سنگ‌های کلیوی
۱۷۹	.....	دیالیز
۱۸۰	.....	اساس دیالیز
۱۸۰	.....	مایع دیالیز

فصل هشتم - سازش فیزیولوژیک کلیه در برابر از دست رفتن نفرون‌ها

(Nephron Loss)

۱۸۳		حفظ تعادل پایدار (Steady-State Balance)
-----	-------	---

۱۳ فهرست

۱۸۷	 سازگاری ساختاری و عملکردی کلیه با کاهش تعداد نفرونها
۱۸۷	 تغییرات ساختاری
۱۸۸	 تغییرات عملکردی
۱۸۹	 توبول پروگزیمال
۱۹۰	 قوس هنله
۱۹۰	 توبول دیستال و جمع‌کننده
۱۹۰	 انتقال آب و مواد محلول توسط نفرونهای سالم باقیمانده
۱۹۱	 سدیم
۱۹۳	 آب
۱۹۴	 اسید و باز
۱۹۵	 پتاسیم
۱۹۵	 کلسیم و فسفات

بنام خدا

پیشگفتار

کتاب حاضر که فشرده‌ای از تازه‌ترین مباحث مطرح در فیزیولوژی کلیه به همراه مطالب پایه‌ای این علم می‌باشد، به منظور پاسخ به نیاز دانشجویان رشته‌های مختلف علوم پزشکی تهیه گردیده است. از آنجا که دانشجویان رشته‌های علوم پزشکی در دروس علوم پایه به علت فقدان کتب متناسب با سرفصل دروس از جزوه استفاده می‌کنند که بعضاً دارای اشتباهات علمی می‌باشد، نیاز مبرم به وجود کتب همسان با سرفصل دروس احساس می‌شود. در تألیف این کتاب با توجه به سالهای متمادی تدریس اینجانب در زمینه فیزیولوژی کلیه در دانشکده‌های پزشکی، داروسازی و... و با توجه به شناخت نیاز دانشجویان، از کتب مختلف و مقالات بدیع و معتبر استفاده شده است. همچنین در موارد لازم به منظور ارتباط مفاهیم پایه‌ای و بالینی فیزیولوژی کلیه، نکات کلینیکی و بالینی نیز تعلیم داده شده است.

در تألیف این کتاب فیزیولوژیست‌های آگاه و جوان جناب آقای حسین خواستار کارشناس ارشد فیزیولوژی و عضو هیئت علمی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی بابل و سرکار خانم دکتر مریم زحمتکش رزیدنت سال آخر فیزیولوژی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران مشارکت داشته‌اند. تذکرات دانشجویان و یادآوری خطاهای احتمالی مورد تقدیر می‌باشد.

دکتر مهری کدخدایی

استاد فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی تهران