

بنام خدا

دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دانشکده پزشکی

معاونت آموزشی تحصیلات تکمیلی

نام درس: مباحث جدید پیشرفته در فیزیولوژی کلیه و تنظیم آب و الکترولیتها بدن

- مقطع: PhD فیزیولوژی
- مدت زمان ارائه درس: ۱۶ جلسه
- پیش نیاز: ندارد

اهداف کلی دوره:

فراگیری مباحث جدید و پژوهشهای علمی در زمینه فیزیولوژی کلیه و تنظیم آب و الکترولیتها بدن که عبارتند از:

۱. مایعات بدن، توزیع آن و محتویات الکترولیتی آن
۲. ساختمان آناتومیک و بافتی کلیه و گردش خون کلیه
۳. تصفیه گلومرولی و مکانیسمهای خود تنظیمی
۴. مکانیسمهای بازجذب و ترشحی در توبولهای نفرون
۵. سرنوشت مواد آلی در کلیه
۶. تغلیظ و رقیق سازی ادرار
۷. تنظیم حجم آب و غلظت اسمزی مایعات بدن
۸. تنظیم غلظت سدیم بدن، حجم و فشار خون
۹. کنترل داخلی و خارجی غلظت پتاسیم بدن
۱۰. تنظیم غلظت کلسیم، فسفات بدن و منیزیم
۱۱. نقش کلیه در تعادل اسید و باز بدن
۱۲. فیزیولوژی دفع ادرار و کنترل مثانه

اهداف آموزشی:

هدف کلی شماره (۱): مایعات بدن، توزیع آن و محتویات الکترولیتی آن

در انتهای این دوره انتظار می رود که دانشجو:

- اهمیت آب را برای یک موجود زنده بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- مقدار آب بدن و عوامل موثر بر میزان آن را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)

- چگونگی توزیع آب در بدن انسان را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- روش رقیق سازی و مواد مورد استفاده برای اندازه گیری حجم مایعات بدن را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- اصل ایزواسموتیک را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- مواد مهم توزیع یافته در بخشهای مختلف بدن را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- علل متفاوت بودن اختلافات غلظت مواد در بخشهای مختلف را بیان کند. (حیطه شناختی آنالیز)
- مفاهیم اسمولالریته و اسمولالریته را درک کند. (حیطه شناختی درکی)
- اصل گیبس دونان را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- خصوصیات حاصل از اصل گیبس دونان را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- نیروهای استارلینگ موثر در مبادلات مویرگی را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- نقش مهم عروق لنفاوی را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- خیز را تعریف کرده و علل مهم خیز را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- تغییرات حجم و اسمولالریته مایعات بدن را بدنبال ورود و خروج محلول با اسمولالریته مختلف توضیح دهد. (حیطه شناختی آنالیز)

هدف کلی شماره (۲): ساختمان آناتومیک و بافتی کلیه و گردش خون کلیه

- در انتهای این دوره انتظار می رود که دانشجو:
- حداقل ده عمل کلیه را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- اختلالاتی را که بدنبال آسیب کلیه‌ها می‌توانند در بدن ایجاد شوند بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- ساختمان ماکروسکوپی کلیه را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- واحد عملی کلیه را نام برده و ساختمان آنرا توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- ساختمان نفرون را با جزئیات آن رسم کند. (حیطه شناختی درکی)
- عروق کلیوی را به ترتیب انشعابات آن اسم ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- دو نوع نفرونهای قشری و مجاور مرکزی را تعریف نموده و اختلافات آنها را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- وظیفه اصلی نفرونهای مجاور مرکزی را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- جریان معکوس را تعریف کند. (حیطه شناختی آنالیز)
- دستگاه مجاور گلومرولی و وظیفه آنرا بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- سلولهای موجود در دستگاه مجاور گلومرولی با اعمال آنها را توضیح دهد (حیطه شناختی درکی).
- عصب گیری کلیه را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- خلاصه‌ای از روندهای پایه‌ای کلیه را شرح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- کسر تصفیه‌ای و کسر کلیوی را تعریف کند. (حیطه شناختی درکی)

هدف کلی شماره (۳): تصفیه گلومرولی و مکانیسمهای خود تنظیمی

در انتهای این دوره انتظار می رود که دانشجو:

- روندهای پایه کلیه را نام برده و آنها را تعریف کند. (حیطه شناختی درکی)
- مسیرهای جریان خون در کلیه و نفرون را با رسم شکل نشان دهد. (حیطه شناختی درکی)
- مقدار و ترکیب مایع تصفیه شده را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- تفاوتهای جزئی میان مایع تصفیه شده با پلاسما را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- بار تصفیه ای یک ماده را محاسبه کند. (حیطه شناختی درکی)
- لایه های مختلف سد تصفیه ای همراه با خصوصیات آنها را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- علل مهم ممانعت کننده از تصفیه پروتئینهای درشت مثل آلبومین را به ترتیب اهمیت بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- نیروهای موثر در تصفیه گلومرولی را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- تفاوت نیروهای استارلینگ میان مویرگهای کلیوی با مویرگهای خارج کلیوی را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- عوامل موثر بر میزان تصفیه گلومرولی را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- تغییرات دو مرحله ای GFR را بدنبال افزایش مقاومت شریانچه وایران توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- مکانیسم های خود تنظیمی را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- فیدبک توبولی-گلومرولی را شرح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- عوامل آزاد کننده رنین از سلولهای مجاور گلومرولی را شرح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- چگونگی تولید آنژیوتانسین و اثرات آن در کلیه را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- مکانیسم خود تنظیمی جریان خون مناطق عمقی مدولا را در شرایط غیر طبیعی مثل نارسایی قلب توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)

هدف کلی شماره (۴): مکانیسمهای بازجذب و ترشحی در توبولهای نفرون

در انتهای این دوره انتظار می رود که دانشجو:

- مراحل بازجذب آب و کریستالوئیدها در توبول پروگزیمال را به ترتیب توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- مکانیسم و درصد بازجذب مواد مختلف در توبولها را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- خصوصیات مربوط به انتقال بواسطه حامل پروئینی را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- حداکثر انتقال و آستانه کلیوی را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- علت گلیکوزوری را که قبل از رسیدن بارتوبولی گلوکز به حداکثر انتقال اتفاق می افتد بیان کند. (حیطه شناختی آنالیز)
- چگونگی بازجذب پروتئین ها را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- عوامل موثر مهم در بازجذب و یا ترشح اسیدها و بازهای ضعیف را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)

- تعادل گلومرولی-توبولی و برخی عوامل مهم موثر در آن را شرح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- کلیرنس پلاسمایی را تعریف کرده و چگونگی محاسبه آنرا بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- مواد مورد استفاده برای اندازه گیری میزان تصفیه گلومرولی و جریان خون کلیوی را اسم ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- روابط مابین کلیرنس اینولین و کلیرنس دیگر مواد را درک کند. (حیطه شناختی درکی)
- غلظت مواد تصفیه شده در طول توبولها را شرح دهد. (حیطه شناختی درکی)

هدف کلی شماره (۵): سرنوشت مواد آلی در کلیه

- در انتهای این دوره انتظار می رود که دانشجو:
- خصوصیات عمومی توبول پروگزیمال در بازجذب و ترشح موادآلی توضیح دهد. (حیطه شناختی آنالیز)
- توضیح دهد در چه شرایطی گلوکوزوری روی می دهد. (حیطه شناختی آنالیز)
- سرنوشت پروتئینها و پپتیدهای مختلف را در کلیه توضیح دهد. (حیطه شناختی آنالیز)
- چگونگی ترشح کاتیونها و آنیونهای آلی در کلیه را توضیح دهد. (حیطه شناختی آنالیز)
- تاثیر تغییرات pH توبولی را بر سرنوشت اسیدها و بازهای ضعیف توضیح دهد. (حیطه شناختی آنالیز)
- چرخه اوره و اهمیت آن را توضیح دهد. (حیطه شناختی آنالیز)

هدف کلی شماره (۶): تغلیظ و رقیق سازی ادرار

- در انتهای این دوره انتظار می رود که دانشجو:
- دفع اجباری و اختیاری آب را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- وضعیت اسمزی بافت قشری و مرکزی کلیه را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- سیستم چند برابر کننده جریان مخالف برای ایجاد گرادیان مرکزی را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- نقش اوره در ایجاد گرادیان مرکزی را توضیح دهد. (حیطه شناختی آنالیز)
- نقش مویرگهای مستقیم در حفظ گرادیان مرکزی را توضیح دهد. (حیطه شناختی آنالیز)
- سرنوشت مایع تصفیه شده در طول توبولها را در دو حالت حضور و عدم حضور هورمون ضد ادراری توضیح دهد. (حیطه شناختی آنالیز)
- مهمترین مواد موجود در ادرار غلیظ و رقیق را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- محل و مکانیسم اثر هورمون ضد ادراری را توضیح داده و واکنش متقابل این هورمون با پروستاگلاندینها را بیان کند. (حیطه شناختی آنالیز)
- کلیرنس اسمولی و کلیرنس آب آزاد را درک نموده و روابط ریاضی آنها را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)

هدف کلی شماره (۷): تنظیم حجم آب و غلظت اسمزی مایعات بدن

در انتهای این دوره انتظار می رود که دانشجو:

- اهمیت حفظ حجم آب و اسمولالیت پلاسما و مایعات بدن را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- رابطه متقابل بین حجم آب و اسمولالیت پلاسما و مایعات بدن را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- توضیح دهد که چرا غلظت سدیم پلاسما را می توان نماینده اسمولالیت پلاسما و مایعات بدن محسوب نمود. (حیطه شناختی آنالیز)
- عوامل تغییردهنده اسمولالیت مایعات بدن را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- عوامل تغییر دهنده حجم آب بدن و بدنال آن تغییر اسمولالیت پلاسما را بیان کند. (حیطه شناختی آنالیز)
- گیرنده های اسمزی و حجمی را توضیح داده و خصوصیات مربوط به آنها را بیان کند. (حیطه شناختی آنالیز)
- محل تولید، ذخیره، چگونگی آزاد شدن، مکانیسم و محل اثر ADH را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- چگونگی تنظیم حجم آب بدن را از طریق گیرنده های حجمی و مرکز تشنگی توضیح دهد. (حیطه شناختی آنالیز)
- عوامل موثر بر ترشح هورمون ضد ادراری و تحریک مرکز تشنگی را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- بیماری دیابت بی مزه حاصل از عدم ترشح هورمون ضد ادراری بشناسد. (حیطه شناختی درکی)
- عوارض حاصله از ترشح توموری هورمون ضد ادراری را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)

هدف کلی شماره (۸): تنظیم غلظت سدیم بدن، حجم و فشار خون

در انتهای این دوره انتظار می رود که دانشجو:

- همه عوامل موثر بر اسمولالیت مایعات بدن را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- توضیح دهد چرا یون سدیم مهمترین ماده اسمزی مایعات بدن است. (حیطه شناختی درکی)
- در یک فرد سالم چرا یون پتاسیم، گلوکز و یا اوره جزو مواد اسمزی محسوب نمیشوند. (حیطه شناختی آنالیز)
- راههای کنترل غلظت سدیم مایعات بدن را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- عملکرد نفرون در مورد سدیم را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- سه مکانیسم کنترل کننده غلظت سدیم مایعات بدن را توضیح دهد. (حیطه شناختی آنالیز)
- ناتیورز و دیورز فشاری را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- توضیح دهد که چرا تغییرات میزان تصفیه گلومرولی و سیستم رنین-آنژیوتانسین-آلدوسترون در تنظیم سدیم بدن ضعیف میباشد. (حیطه شناختی درکی)
- فرار آلدوسترونی را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- تغییرات بوجود آمده در سندرم ترشح نابجای ADH را با توجه به مکانیسم ناتیورز و دیورز فشاری توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- نقش ناتیورز و دیورز فشاری در کنترل حجم و فشار خون توضیح دهد. (حیطه شناختی آنالیز)

- انواع داروهای مدر و مکانیسم اثر آنها را توضیح دهد. (حیطه روانی حرکتی)

هدف کلی شماره (۹): کنترل داخلی و خارجی غلظت پتاسیم بدن

در انتهای این دوره انتظار می رود که دانشجو:

- تعادل و توزیع طبیعی پتاسیم بدن را در اجزای بدن (داخل سلول و خارج سلول) بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- توضیح دهد چگونه پتاسیم بین سلولها و مایع خارج سلولی تبادل می شود و نقش این تبادل را ذکر کند. (حیطه شناختی آنالیز)
- توضیح دهد چرا سطح پلاسمایی پتاسیم نشاندهنده میزان کل پتاسیم نمی باشد. (حیطه شناختی آنالیز)
- عوامل موثر در تنظیم داخلی پتاسیم را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- مکانیسمهای پایهٔ کلیوی برای پردازش پتاسیم در قطعات توبولی نفرون را توضیح دهد. (حیطه شناختی آنالیز)
- مقادیر پتاسیم ورودی و خروجی را بداند و رابطهٔ بین آن دو را درک کند. (حیطه شناختی درکی)
- محل اصلی ترشح پتاسیم را نام برده و عوامل موثر بر میزان ترشح را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- تنظیم کلیوی ترشح پتاسیم را توضیح دهد (در شرایط رژیم طبیعی، کم پتاسیم و پتاسیم زیاد). (حیطه روانی حرکتی)
- نقش سلولهای اصلی و بینابینی را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- مکانیسم و محل اثر هورمون آلدوسترون را بیان کند. (حیطه شناختی آنالیز)
- تاثیر تغییرات پتاسیم را بر ترشح آلدوسترون توضیح دهد. (حیطه روانی حرکتی)
- ختلاف پتانسیل ترانس اپی تلیال را توضیح داده و عوامل موثر بر مقدار آنرا توضیح دهد. (حیطه شناختی آنالیز)
- نقش دیورتیکها و تغییرات pH را بر مقدار دفع کلیوی پتاسیم را بیان کند. (حیطه شناختی آنالیز)

هدف کلی شماره (۱۰): تنظیم غلظت کلسیم، فسفات و منیزیم

در انتهای این دوره انتظار می رود که دانشجو:

- اعمال مهم کلسیم، فسفات و منیزیم در بدن را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- غلظت پلاسمایی طبیعی کلسیم، فسفات و منیزیم و اجزای آنها را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- میزان تصفیه گلوبومرولی این یونها را با توجه به اتصال آنها به پروتئینهای پلاسمایی توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- عوامل موثر بر دفع کلیوی کلسیم را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- نقش هورمونها را در کنترل کلسیم، فسفات و منیزیم مایعات بدن بیان کند. (حیطه شناختی آنالیز)
- نقش، منشا و اثر FGF23 را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)

هدف کلی شماره (۱۱): نقش کلیه در تعادل اسید- باز بدن

در انتهای این دوره انتظار می رود که دانشجو:

- اسید و باز را تعریف کند. (حیطه شناختی درکی)
- غلظت طبیعی یون هیدروژن در مایعات بدن را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)

- منشا اصلی اسیدها و بازهای مهم تولید شده در بدن را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- اهمیت سیستمهای کنترل کننده pH مایعات بدن را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- بافرهای مهم داخل و خارج سلولی را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- معادله هندرسون هاسلباخ را بیان نموده و اهمیت آنرا در تعریف بافر توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- خصوصیات یک بافر خوب را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- توضیح دهد چرا سطح دی اکسیدکربن بر میزان pH تاثیر دارد. (حیطه شناختی درکی)
- عملکرد بافر بیکربناتی در سیستم باز (Open system) را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- نقش سیستم تنفسی در کنترل pH را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- عملکرد کلیه ها بر روی بیکربنات را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- چگونگی بازجذب و تولید بیکربنات بوسیله کلیه را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- توضیح دهد چگونه کلیه pH قلیایی را کنترل مینماید. (حیطه شناختی آنالیز)
- اسید تیتره تولید شده در نفرون را توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- بافرهای مهم مایع توبولی را با توجه به اهمیت آنها توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- چرخه آمونیاک را در نفرون کلیه توضیح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- اسیدوز و آلکالوز را تعریف نموده و انواع آنرا نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- علل اسیدوز و آلکالوز تنفسی و متابولیک را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- چگونگی جبران اسیدوز و آلکالوز حاد را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- تغییرات فشار دی اکسید کربن و غلظت بیکربنات را در شرایط مزمن و حاد اسیدوز و آلکالوز بیان کند. (حیطه شناختی درکی)

هدف کلی شماره (۱۲): فیزیولوژی دفع ادرار و کنترل مثانه

در انتهای این دوره انتظار می رود که دانشجو:

- قسمت‌های مختلف مجاری ادراری را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)
- خصوصیت مهم عضله صاف دتروسور را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- چگونگی عصب گیری مجاری ادراری را شرح دهد. (حیطه شناختی درکی)
- رفلکس ادراری را بیان کند. (حیطه شناختی درکی)
- کنترل ارادی دفع ادرار را شرح دهد. (حیطه شناختی آنالیز)
- اختلالات مهم دفع ادرار را نام ببرد. (حیطه شناختی درکی)

روش آموزشی

آموزش به روش سخنرانی و با استفاده از وسایل کمک آموزشی (اسلاید و ویدیو پروژکتور) انجام می گیرد. برای ایجاد انگیزه بیشتر در دانشجویان و تمرین تدریس، هر دانشجو سمیناری در خصوص مباحث ارائه می کنند.

شرایط اجرا

امکانات آموزشی

سالن سخنرانی

وسایل و تسهیلات کمک آموزشی

آموزش دهندگان

اساتید گروه فیزیولوژی

منابع درسی

- Medical physiology: Baron
- The kidney: Bremner & Rector
- Comprehensive human physiology: Greager & Windhorst

ارزشیابی

نحوه ارزشیابی

ارزشیابی به صورت تکوینی (سمینار و سوال و جواب در کلاس در طول ترم)، و آزمون کتبی پایانی است.

مقررات

حداقل نمره قبولی ۱۴

تعداد دفعات مجاز غیبت در کلاس ۴ جلسه

تقویم درسی دانشجویان PhD فیزیولوژی – درس فیزیولوژی کلیه و مایعات به ارزش ۲ واحد

زمان:

جلسه	عنوان درس	تاریخ	مدرس
اول	مایعات بدن		
دوم	کلیات (آناتومی، عملکرد و ...)		
سوم	میزان تصفیه گلومرولی و تنظیم آن		
چهارم	میزان جریان خون کلیوی و تنظیم آن		
پنجم	کلیات عملکرد توبولی، مکانیسمهای انتقالی پایه		
ششم	توبول پروگزیمال		
هفتم	قوس هنله و نفرون دیستال		
هشتم	مکانیسم تغلیظ و رقیق سازی ادرار		
نهم	نقش کلیه در تنظیم غلظت الکترولیتها ۱ (سدیم و پتاسیم)		
دهم	نقش کلیه در تنظیم غلظت الکترولیتها ۲ (کلسیم، منیزیم و فسفات)		
یازدهم	نقش کلیه در تنظیم مواد آلی		
دوازدهم	نقش کلیه در تنظیم حجم مایعات بدن و فشار خون		
سیزدهم	نقش کلیه در تنظیم اسمولاریته مایعات بدن		
چهاردهم	عملکرد اندوکرینی کلیه		
پانزدهم	اثر داروهای مدر		
شانزدهم	مکانیسم دفع ادرار و کنترل مثانه		
هفدهم	امتحان		