

# Brain Death

دکتر فهیمه محقق

نورولوژیست

بیمارستان شهید مدرس ساوه

# عناوین

---



1. ساختمان کلی مغز انسان
2. علل و مکانیسم مرگ مغزی
3. معاینات فرد مرگ مغزی
4. اهدای عضو

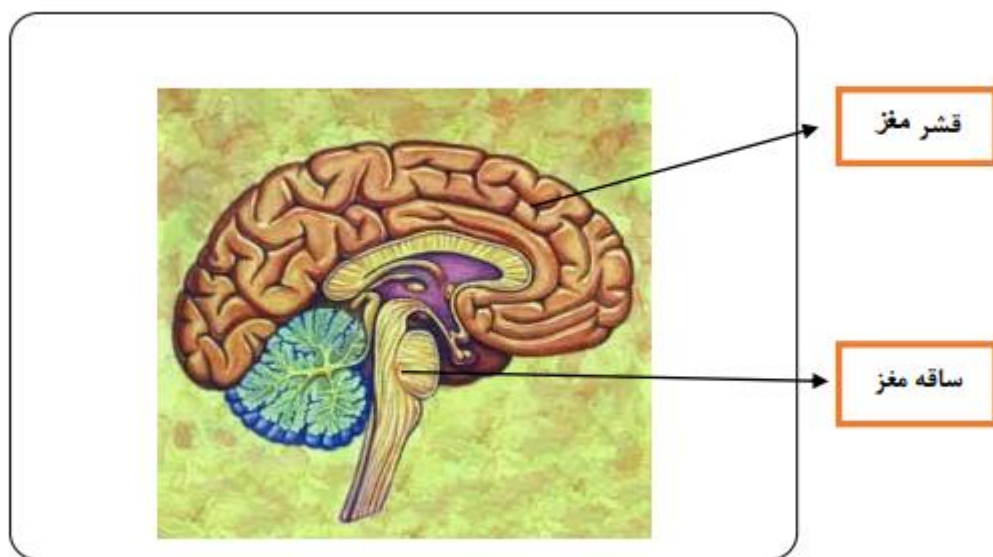


# آناتومی

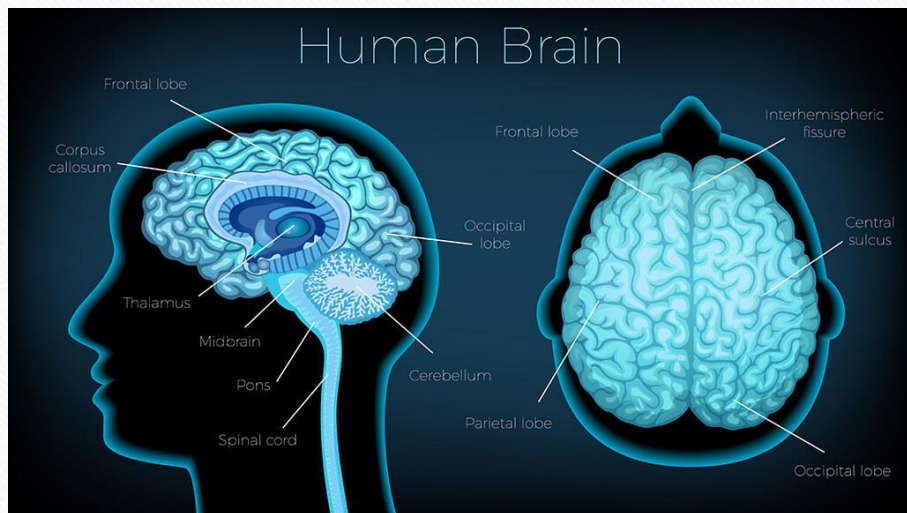
- مغز به طور کلی از دو قسمت اصلی تشکیل شده است

- کورتکس (قشر مغز)

- ساقه مغز



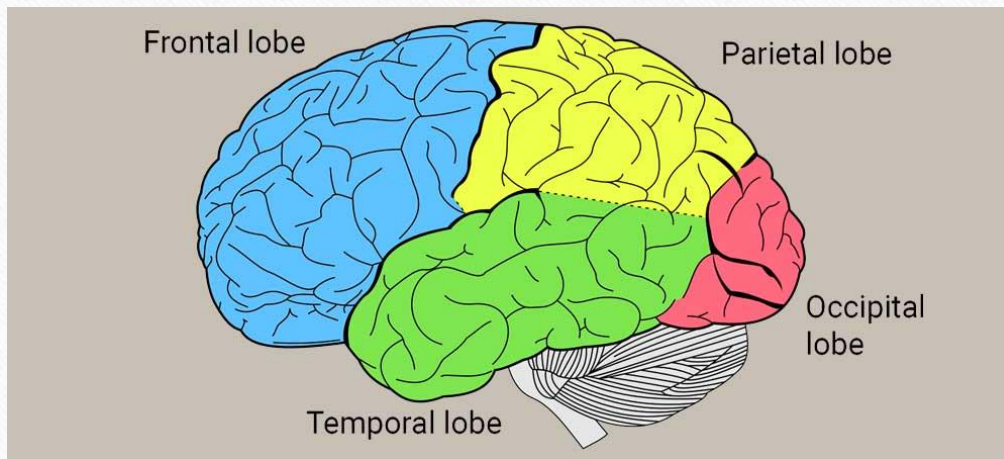
# کورتکس



- شامل دو نیمکره است
- دارای چین خوردگی های فراوان است
- مرکز کنترل:
- تمام رفتارهای ارادی انسان
- رفتارهای شناختی
- تحلیل داده های حسی

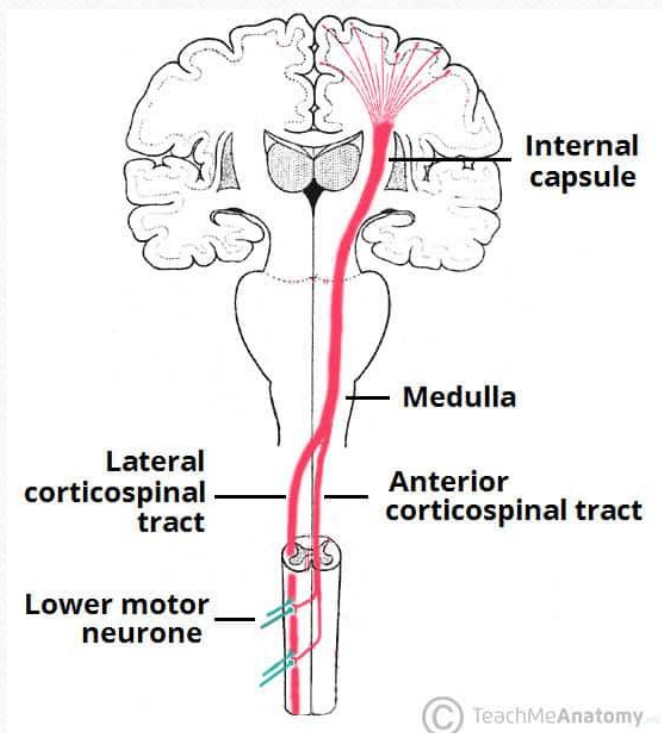


# کورتکس



- لوب فرونتال: عملکرد شناختی
- لوب تمپورال: شنوایی و حافظه
- لوب پرییتال: ادراکات حسی
- لوب اکسی پیتال: بینایی

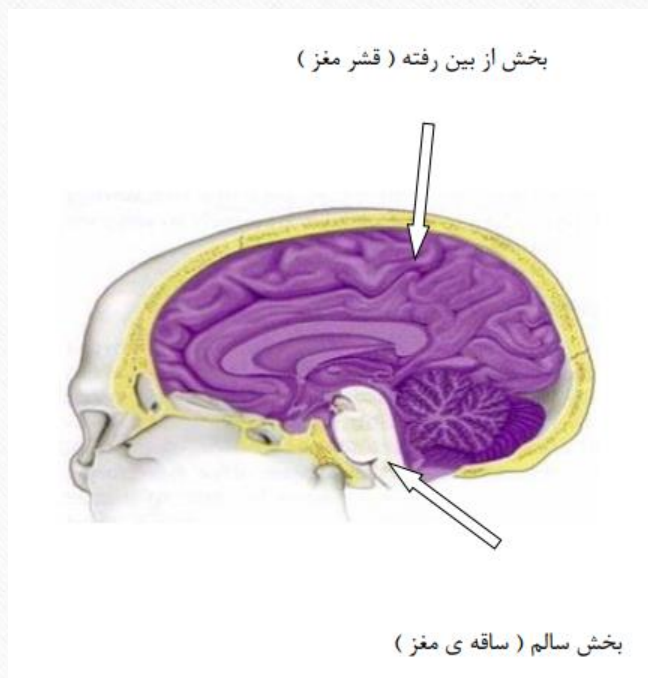
# ساقه مغز



- ارتباط بین کورتکس و نخاع
- محل عبور تمامی الیاف حسی و حرکتی
- کنترل حرکات چشم، صورت و بلع
- کنترل هوشیاری، تنفس، ضربان قلب و فشارخون

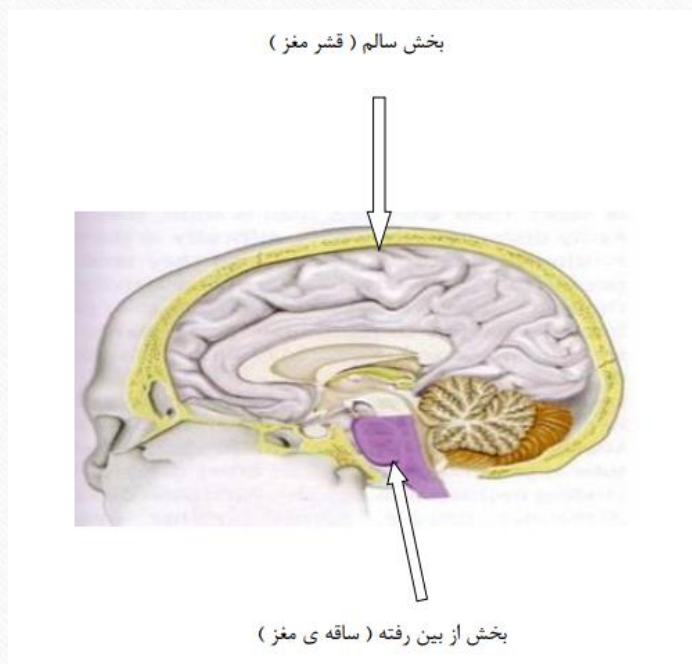


# آسیب به کورتکس



- آسیب وسیع به تمام کورتکس
- نقص در تحلیل تمامی ادراکات حسی
- سالم بودن اعمال حیاتی غیر ارادی (تنفس ، قلب، بلع و ...)
- حیات نباتی

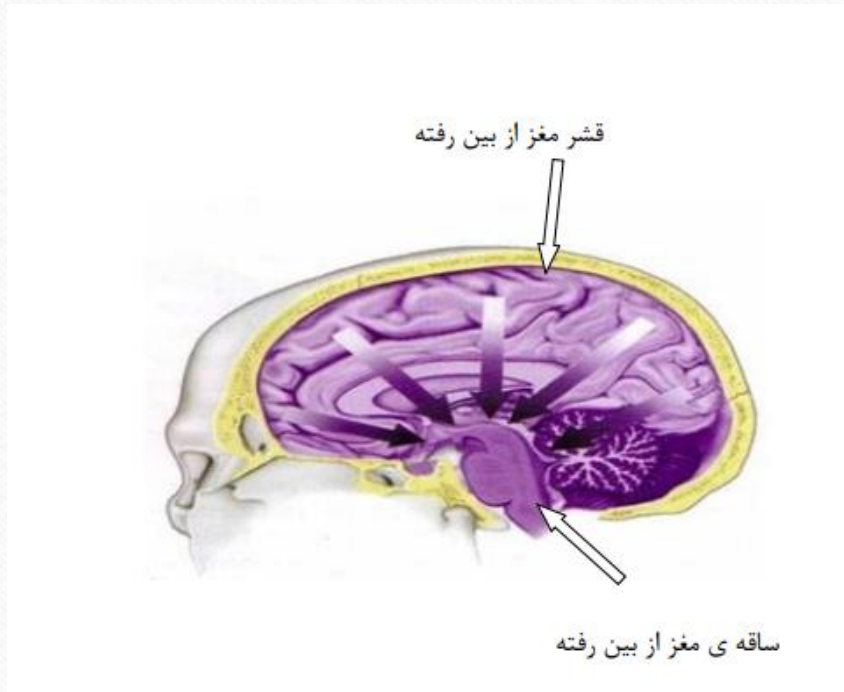
# آسیب به ساقه مغز (پونز)



- نداشتن هیچ حرکتی در اندام ها
- نداشتن تنفس خودبخودی (تنفس مصنوعی)
- داشتن ادراک کامل از محیط  
locked-in syndrome



# مرگ مغزی



- آسیب گستره و شدید
- هم به کورتکس و هم به ساقه مغز
- اختلال کامل در ادارکات محیطی
- نداشتن هیچ حرکتی
- نداشتن تنفس و بلع خودبخودی
- تخریب تا مهره C2 گردنی ادامه می یابد
- حیات به مدتی کوتاه و به کمک دستگاه قابل ادامه دادن هست

# مرگ مغزی

- کوما، عمیق، بدون وجود هیچگونه حرکت خودبخودی و بدون هیچ پاسخی به محرک های صوتی، بینایی، شنوایی و پوستی
- مرگ مغزی توقف دائمی و غیر قابل بازگشت تمامی اعمال همه قسمت های مغز به طور همزمان است
- ضایعه توجیه کننده کما در سی تی دیده شود
- مصرف داروهای تضعیف کننده دستگاه عصبی مرکزی، هیپوترمی (دمای کمتر از ۳۲ درجه)، اختلالات متابولیک عامل کما، بیمار نباشند (مقلدها)
- قطع کامل تنفس و عدم وجود تنفس خودبخودی که موجب وابستگی و نیاز قطعی به ونتیلاتور گردیده است.
- کلیه یافته های بالینی و آزمون ها باید به مدت ۲۴ ساعت بدون تغییر بمانند



# تفاوت کما و مرگ مغزی

---

- کما افت هوشیاری بسیار عمیق است که در آن برای بیمار، احتمال بازگشت متصور است
- در کما ممکن است پاسخ حرکتی بسیار مختصر وجود داشته باشد
- در کما رفلکس های ساقه مغزی وجود دارند (واکنش مردمک و ...)
- در کما تخریب کامل سلول ها اتفاق نیفتاده و صرفا عملکرد آنها مختل شده است

# عواقب مرگ مغزی

---

هیپوترمی

عدم قدرت تغلیظ ادرار



افت فشار خون

احتیاج به ونتیلاتور

اختلالات الکترولیتی



# عواقب مرگ مغزی

- در مرگ مغزی طی ۲ تا ۲۴ ساعت، تغییرات غددی و هورمونی زیر اتفاق می افتد:
- کاهش چشمگیر TRH/TSH/GRH/GH/GnRH/LH/CRH
- کاهش چشمگیر ADH و دیابت بیمزه ناشی از آن
- عدم عملکرد تیروئید:
- عدم وجود ثبات قلبی / فشار خون ناپایدار / مشکلات انعقادی
- ازدیاد قند خون (بعلت افزایش کاتکول آمین ها و مقاومت به انسولین)

# مراحل تشخیص مرگ مغزی

---



1. تعیین علت
2. بررسی و رفع مقلدها
3. معاینات بالینی
4. تست های تکمیلی



# ۱. تعیین علت مرگ مغزی

---



- ضربه به سر شدید
- (شایع ترین علت مرگ مغزی در ایران)
- خونریزی های گسترده مغزی
- تومور وسیع مغزی
- هیپوکسی شدید و طولانی مدت (خفگی، دارآویختگی)
- Post CPR

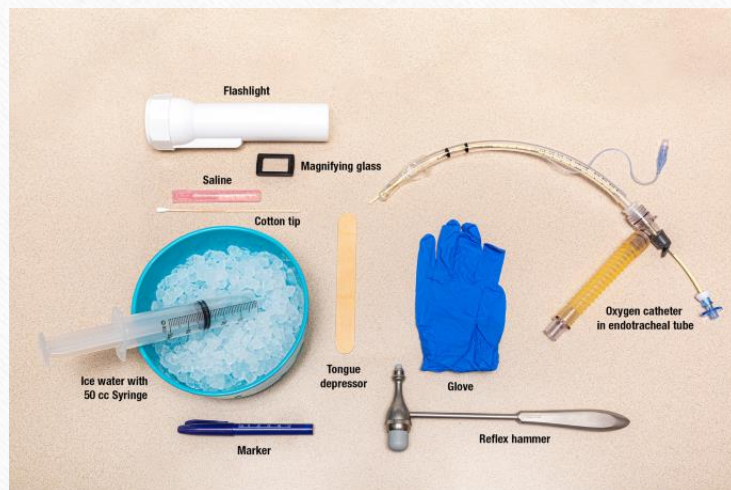
## ۲. بررسی و رفع مقلدها

---

- تطابق حادثه پیش آمده با علت اعلام شده مرگ مغزی
- رد کردن علل مقلد مرگ مغزی:
  - هیپوترمی (زیر ۳۲ درجه)
  - هیپوتانسیون ( $SBP < 90$ )
  - $PO_2 > 60$
- رد کردن تاثیر داروها:
  - باربیتورات ها، بنزودیازپین ها، بلوک کننده های عصبی عضلانی، آنتی کولینرژیک ها، ارگانوفسفره
  - مخدرها و مسایل متابولیک (قند خون زیر ۶۰)



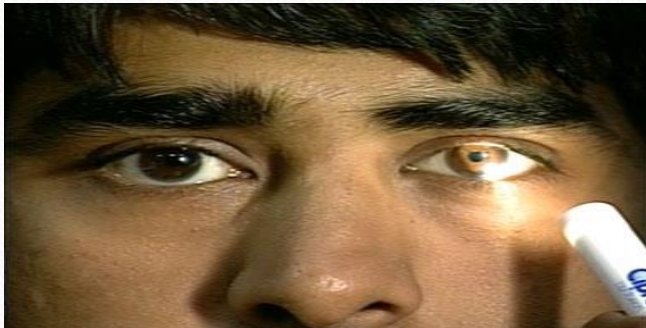
## ۳. معاینات بالینی مرگ مغزی



- بررسی رفلکس مردمک (Photomotor)
- بررسی رفلکس قرنیه (Corneal)
- بررسی رفلکس چشم عروسی (Oculocephalic)
- انجام تست کالریک (Oculovestibular)
- بررسی پاسخ به تحریکات دردناک در ناحیه صورت (Movement)
- بررسی رفلکس تهوع (Gag)
- بررسی رفلکس سرفه (Cough)
- انجام تست آتروپین (Atropine test)
- انجام تست آپنه

## بررسی رفلکس مردمک (Photomotor)

- آوران رفلکس مردمک عصب زوج مغزی دو (اپتیک) و وایران آن زوج مغزی سه (اکولوموتور) است
- زمانی که نور مستقیم روی مردمک تابانده می شود در حالت طبیعی باید انقباض مردمک مشاهده شود. در یک فرد مرگ مغزی این رفلکس حتی به صورت خفیف هم **نباید** وجود داشته باشد.
- آیا بیمار حتماً باید در وضعیت میدریاز باشد؟



خیر،  
مهم فیکس بودن و میدسایز ( ۴mm ) تا میدریاز ( ۹ mm )  
بودن مردمک است



## بررسی رفلکس قرنیه (*Corneal reflex*)

- اعصاب زوج ۵ یا trigeminal (آوران) و ۷ یا facial (وابران) مغزی در ایجاد این رفلکس نقش دارند.
- در حالت عادی با تحریک توسط یک پنبه روی قرنیه، اشک ریزش، تغییر رنگ چهره و در هم کشیدن دیده میشود
- با تحریک توسط یک پنبه روی قرنیه بیمار مرگ مغزی،  
هیچ حرکت و واکنشی نباید مشاهده گردد.



## بررسی رفلکس چشم عروسی (Oculocephalic)

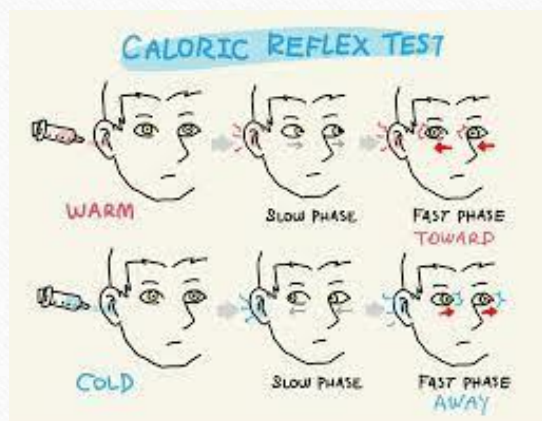
- در رفلکس Oculocephalic چشم‌ها کاملاً خیره به سمت جلو هستند
- چرخاندن سر حرکتی در چشم‌ها ایجاد نمی‌کند
- چشم‌ها کاملاً فیکس هستند که بیانگر عدم فعالیت زوج‌های ۳ و ۶ جمجمه‌ای و شاخه‌های آوران مجاری نیم دایره‌ای می‌باشد.





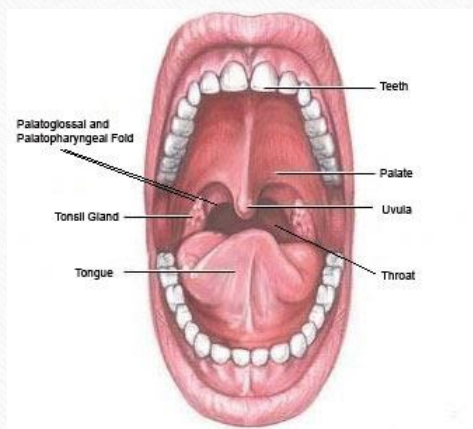
## رفلکس اکولووستیبولار *Oculovestibular*

- رفلکس اکولووستیبولار به کمک تست کالریک بررسی میشود
- آزمون به این صورت است که با ریختن مقداری آب سرد در مجرای گوش بیمار، واکنش چشمی وی ارزیابی می شود . در حالت عادی ، چشم باید حرکات مشخصی را نشان بدهد
- عدم واکنش چشمی به معنای تأیید مرگ مغزی است



## رفلکس تهوع (Gag)

- در حالت عادی، با تحریک قاعده زبان و خلف نازوفارنکس باید تهوع ایجاد گردد.
- در ایجاد این رفلکس اعصاب زوج ۹ یا glossopharyngeal (آوران) و ۱۰ یا vagus (وابران) مغزی نقش دارند
- در بیمار مرگ مغزی با تحریک ته حلق واکنشی اتفاق نمی افتد





## رفلکس سرفه *cough reflex*

- درایجاد آن اعصاب زوج ۹ (آوران) و ۱۰ (آوران و وابران) مغزی نقش دارند. رفلکس Tracheal (Cough) ، هنگام ساکشن تراشه رخ میدهد.
- فرد مرگ مغزی هیچ گونه واکنشی نسبت به این عمل نخواهد داشت.
- رفلکس سرفه معمولاً آخرین رفلکسی است که ازبین میرود

## آتروپین تست

- ✓ هدف این است نشان دهیم خروجی پاراسمپاتیکی در بدن وجود ندارد (مانند انقباض مردمک، اشک ریزش، یا تغییراتی در اثر تحریک واگ).
- ✓ خروجی سمپاتیک مربوط به نخاع می باشد ولی خروجی پاراسمپاتیک فقط در دو مکان موجود است، بعضی اعصاب زوج مغزی که از ساقه مغز خارج میشوند و نیز اعصاب خاجی که از پایین نخاع خارج میشوند
- ✓ 0.04 میلیگرم بازاء هر کیلوگرم از وزن بدن آتروپین (پاراسمپاتولیتیک) بولوس تزریق کرده، اگر ضربان قلب بیشتر از ۱۰ درصد نسبت به قبل بالا رود به نفع مرگ مغزی نخواهد بود.
- در موارد شک به MI حق تزریق آتروپین نداریم.

## آپنه تست

- تست آپنه مثبت : ۱۰ دقیقه قبل از جدا شدن از دستگاه ونتیلاتور به بیمار اکسیژن ۱۰۰٪ داده میشود و پس از جدا شدن از دستگاه اکسیژن به میزان ۶ لیتر در دقیقه داده شده و اجازه داده میشود تا (فشار دی اکسید کربن) حداقل ۲۰ عدد افزایش یافته تا به ۶۰ میلیمتر جیوه برسد. در صورت عدم مشاهده هرگونه فعالیت تنفسی تست آپنه مثبت و مؤید مرگ مغزی میباشد
- نکته: این تست عملکرد مدولا را بررسی میکند. در بیمار قطع نخاع گردنی (که آپنه است) انجام تست صحیح نمیباشد.
- مواردی که باید تست را قطع کرد شامل افت فشارخون، ضربان قلب و سچوریشن است.



# مراحل تشخیص مرگ مغزی

---



1. تعیین علت
2. بررسی و رفع مقلدها
3. معاینات بالینی
4. تست های تکمیلی

## ۴. تست های تکمیلی

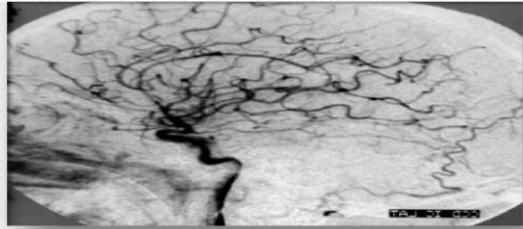
---

### • اندیکاسیونهای تستهای تکمیلی

- عدم تحمل آپنه
- شک به رفلکسهای نخاعی
- اطفال زیر ۲ سال
- مسمومیت دارویی
- جلب اعتماد پرسنل درمانی
- عدم توانایی در انجام معاینات فیزیکی
- حذف زمان انتظار
- عدم اتفاق نظر تاییدکنندگان

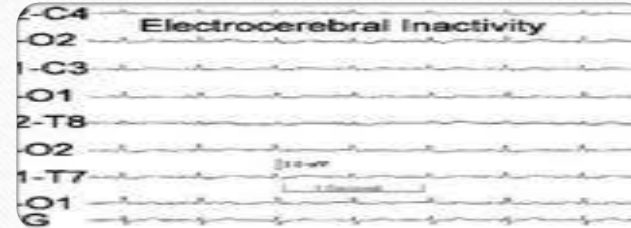


# تست‌های تکمیلی



Cerebral  
Blood flow

- Angiography (gold standard)
- Gammagraphy
- TC Doppler
- Angio CT



Neuronal  
Function

- EEG
- Evoked potentials

# مرگ مغزی موارد خاص

---

- کودک مرگ مغزی :

- زیر ۷ روز ، اعلام مرگ مغزی ممنوع است
- ۷ روز تا دو ماه باید ۴۸ ساعت زمان داد
- دو ماه تا یک سال باید ۲۴ ساعت زمان داد
- بالای یک سال باید ۱۲ ساعت زمان داد

- خانم باردار مرگ مغزی :

- برداشت ارگان تا ۱۹ هفته با نظر پزشکی قانونی قابل انجام است
- بین ۱۹ تا ۳۲ هفته امکان پذیر نیست



# تایید مرگ مغزی

---

- چهار پزشک شامل یک نورولوژیست ، یک نوروسرجن، یک متخصص داخلی و یک متخصص بیهوشی
- معاینات را جداگانه انجام داده و نظر خود را ثبت میکنند
- در صورت تایید هر چهار نفر، با رضایت خانواده، بیمار به مرکز تایید مرگ مغزی ارجاع میشود
- مجددا توسط چهار پزشک دیگر ، که عضو کمیته پیوند نیستند، وقوع مرگ مغزی اثبات میشود
- رضایت از ولی قانونی بیمار اخذ میشود

# پیوند اعضا

---

- اهدای عضو یکی از پیچیده ترین پدیده های علم پزشکی است
- نیازمند علم و تکنولوژی بسیار بالایی است
- ثابت شده که اهدای عضو بدون رضایت خانواده، آثار بسیار بدی بر افراد خانواده و طبعا جامعه دارد
- ارتقای فرهنگ و آگاهی جامعه اهمیت بسیار زیادی دارد
- به امید روزی که اعضای قابل اهدای هیچ بیمار مرگ مغزی، خاکسپاری نشوند



# تاریخچه پیوند اعضا

- جنگ جهانی اول: پیوند پوست و پیوند عروق انجام شد
- در سال ۱۹۳۰ جراحی اوکراینی اولین پیوند عضو از بیمار مرگ مغزی را انجام داد که با شکست مواجه شد



- در سال ۱۹۵۴ اولین پیوند کلیه موفقیت آمیز بین دو برادر دوقلو انجام شد

# پیوند اعضا در ایران

---

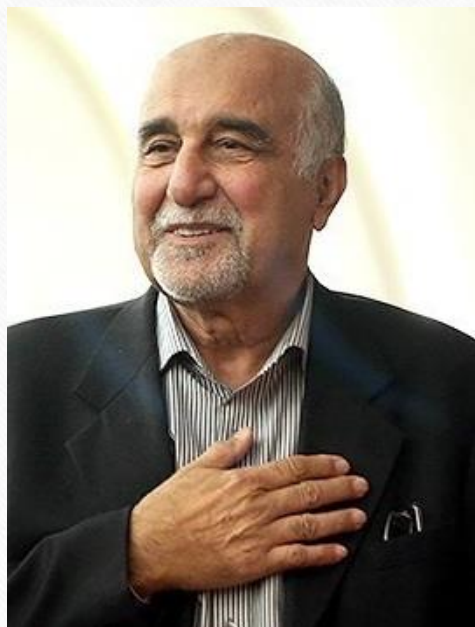
- اولین پیوند قرنیه ، ۱۳۱۴ ، دکتر شمس
- اولین پیوند کلیه، ۱۳۴۷ در شیراز، دکتر سناده زاده



# پیوند اعضا در ایران

---

- اولین پیوند روده باریک، ۱۳۷۱، دکتر ایرج فاضل





# پیوند اعضا در ایران



- اولین پیوند قلب ، ۱۳۷۲

دکتر حسین ماندگار

# پیوند اعضا در ایران

- استفتا از مراجع تقلید بزرگ کشور انجام شد
- در سال ۱۳۷۹ مجلس شورای اسلامی، ماده واحده قانون مرگ مغزی را تصویب کرد





# اهدای عضو

---

## اعضای قابل اهدا:

- |               |           |
|---------------|-----------|
| • غضروف       | • قلب     |
| • استخوان     | • کبد     |
| • مغز استخوان | • کلیه ها |
| • دریچه قلب   | • ریه     |
| • پوست        | • روده ها |
| • قرنیه       | • پانکراس |
|               | • تاندون  |



# اهدای عضو

- هر بیمار مرگ مغزی امکان اهدای تا ۸ ارگان حیاتی و نجات جان ۸ بیمار را دارد
- هر بیمار مرگ مغزی با اهدای تا ۵۳ بافت، امکان رفع معلولیت از ۵۳ نفر را دارد.
- سالانه ۵ تا ۸ هزار مورد مرگ مغزی در ایران داریم که حدود ۴ هزار نفر آنها امکان اهدای عضو دارند اما فقط حدود ۷۰۰ نفر در سال به اهدا میرسند
- آمار رضایت به اهدای عضو در سال ۱۳۸۴ فقط ۵ درصد بود اما در سال ۱۳۹۴ به ۸۰ درصد رسید
- در ایران ۲۷ هزار بیمار نیازمند پیوند هست که روزانه ۷ تا ۱۰ نفر ایشان به دلیل نرسیدن ارگان ضروری فوت میکنند
- بیشترین دلیل نرسیدن ارگان به این افراد، عدم رضایت خانواده است

# اهدای عضو

- ارگان ها قابل نگهداری برای درازمدت نیستند و به مدت کوتاهی بعد از برداشت، باید پیوند شوند
- صلاحیت فرد برای اهدا توسط تیم پیوند تشخیص داده میشود، اکثر افراد مگر با بیماری های عفونی یا کانسره های خاص، امکان پیوند را دارند



# اهدای عضو

---

- پیوند عضو در تمامی ادیان عملی خداپسندانه و عشق به هم‌نوع به حساب می‌آید
- در ایران دکتر فاضل در سال ۱۳۶۸ استفتائات لازم را از علمای زمان انجام دادند
- در سایت EHDA.CENTER امکان ثبت درخواست کارت اهدای عضو وجود دارد
- در صورت وقوع مرگ مغزی، علی‌رغم داشتن کارت اهدا، حتماً از خانواده ایشان هم کسب رضایت میشود





گرچه ز شراب عشق مستم  
عاشق تر از این کنم که هستم

از عمر من آنچه هست بر جای  
بستان و به عمر لیلی افزای

راضیه مروتی  
پرستاری که پس از مرگ هم، جان  
بخشید

