

مرکز مدیریت پیوند و درمان بیماریها  
وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی

# **دستورالعمل اجرایی تائید مرگ مغزی**

## جایگاه حقوقی و قانونی تشکیل شبکه فرامی‌آوری اعضای پیوندی ایران

شماره: ۰۰۶/ل

تاریخ: ۱۳۷۹/۳/۲۴

بسمه تعالی

### ◀ قانون پیوند اعضای بیماران فوت شده یا بیمارانی که مرگ مغزی آنان مسلم است

ماده واحده- بیمارستانهای مجهز برای پیوند اعضا، پس از کسب اجازه کتبی از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، می‌توانند از اعضای سالم بیماران فوت شده یا بیمارانی که مرگ مغزی آنان برطبق نظر کارشناسان خبره مسلم باشد، به شرط وصیت بیمار یا موافقت ولی میت جهت پیوند به بیمارانی که ادامه حیاتشان به پیوند عضو یا اعضای فوق بستگی دارد استفاده نمایند.

تبصره ۱- تشخیص مرگ مغزی توسط کارشناسان خبره در بیمارستانهای مجهز دانشگاههای دولتی صورت می‌گیرد. این کارشناسان با حکم وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به مدت چهارسال منصوب می‌شوند.

تبصره ۲- اعضای تیمهای تشخیص مرگ مغزی نبایستی عضویت تیمهای پیوند کننده را داشته باشند.

تبصره ۳- پزشکان تیم از جهت جراحات وارده بر میت مشمول دیه نخواهند گردید.

آیین نامه اجرایی این قانون به وسیله وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و نماینده قوه قضائیه با هماهنگی سازمان نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران و بنیاد امور بیماریهای خاص ظرف سه ماه از تاریخ ابلاغ این قانون تهیه و به تصویب هیئت وزیران خواهد رسید.

قانون فوق مشتمل بر ماده واحده و سه تبصره در جلسه علنی روز چهارشنبه مورخ هفدهم فروردین ماه یک هزار و سیصد و هفتاد و نه مجلس شورای اسلامی تصویب و تأییدیه شورای نگهبان در مهلت مقرر در اصل نود و چهارم (۹۴) قانون اساسی واصل نگردیده است.

### ریاست محترم دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی

سلام علیکم

آیین نامه اجرایی قانون «پیوند اعضا بیماران فوت شده یا بیمارانی که مرگ مغزی آنان مسلم است» مصوب هیئت محترم وزیران به تاریخ ۸۱/۲/۲۵ به پیوست ارسال می گردد. از آنجا که با تصویب این آیین نامه، پیوند اعضا از جسد شکل رسمی و اجرایی پیدا کرده است و با توجه به توانمندیهای موجود در عرصه پیوند در کشور و نیاز به استفاده از این منبع فراهم آوری اعضا، خواهشمند است ضمن نظارت کامل بر حسن اجرای این آیین نامه در آن دانشگاه به نکات زیر توجه گردد.

۱- از آنجا که اجرای این آیین نامه به عهده مرکز مدیریت پیوند و بیماریهای خاص گذاشته شده، این مرکز شبکه فراهم آوری اعضا را طراحی و به اجرا گذاشته است.

۲- در مرحله اول، دانشگاههای علوم پزشکی تهران - شهید بهشتی - شیراز - مشهد - تبریز و اصفهان پس از آمادگیهای لازم در این شبکه فعالیت خواهند داشت.

۳- کلیه بیمارستانهای دولتی و غیر دولتی مستقر در این استانها موظفند وقوع مرگ مغزی را بلافاصله بعد از تشخیص از طریق مسئول واحد فراهم آوری اعضا دانشگاههای مربوطه به مرکز مدیریت پیوند اعلام نمایند.

۴- انتخاب گیرنده عضو و اولویت بندی آنان براساس برنامه تنظیمی مرکز فوق الذکر است.

۵- دانشگاهها در صورت آمادگی برای ایجاد تیم یا واحد فراهم آوری اعضا و بخشهای جدید پیوند، مراتب را برای بررسی به مرکز مدیریت پیوند و بیماریهای خاص اعلام دارند.

■ دکتر محمد اسماعیل اکبری

معاون سلامت

# ◀ آیین نامه اجرایی قانون «پیوند اعضای بیماران فوت شده یا بیمارانی که مرگ مغزی آنان مسلم است»

شماره: ۹۹۲۹/ت/۲۴۸۰۴ هـ  
تاریخ: ۱۳۸۱/۳/۷

جمهوری اسلامی ایران  
رئیس جمهور  
تصویب نامه هیئت وزیران

بسمه تعالی

## وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

هیأت وزیران در جلسه مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۵ بنا به پیشنهاد شماره ۳۷۲۰ مورخ ۱۳۸۰/۳/۲۸ وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و در اجرای تبصره (۳) ماده واحده قانون پیوند اعضای بیماران فوت شده و یا بیمارانی که مرگ مغزی آنان مسلم است - مصوب ۱۳۷۹/۱/۱۷ - و رعایت هماهنگی با دستگاههای مقرر در تبصره یاد شده، آیین نامه اجرایی قانون مذکور را به شرح ذیل تصویب نمود:

### آیین نامه اجرایی قانون پیوند اعضای بیماران فوت شده یا بیمارانی که مرگ مغزی آنان مسلم است

ماده ۱- مرگ مغزی عبارت است از قطع غیر قابل برگشت کلیه فعالیت‌های مغزی کورتیکال (قشر مغز)، ساب کورتیکال (لایه زیر

قشر مغز) و ساقه مغزی بطور کامل.

تبصره- شرایط احراز مرگ مغزی و ضوابط و معیارهای آن توسط وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی طی دستورالعملی در چارچوب این آیین نامه تعیین و ابلاغ خواهد شد.

ماده ۲- تشخیص و تأیید مرگ مغزی براساس ضوابط این آیین نامه توسط چهار پزشک متشکل از یک متخصص نورولوژی، یک متخصص جراحی مغز و اعصاب، یک متخصص داخلی و یک متخصص بیهوشی صورت می‌گیرد.

تبصره ۱- متخصصان فوق‌الذکر در هر یک از دانشگاه‌های علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استانی که دارای بیمارستانهای مجهز باشند، توسط وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی انتخاب و احکام آنان برای مدت چهار سال صادر خواهد شد.

تبصره ۲- هر کدام از پزشکان صدرالذکر این ماده جداگانه بیمار را معاینه نموده، برگه مخصوص این امر را تکمیل، امضا و مهر می‌نمایند و در صورت اتفاق آراء، مرگ مغزی بیمار مسلم خواهد بود.

تبصره ۳- تأیید پزشک قانونی در حیطة وظایف و مسئولیتهای مربوط، در زیر برگه مخصوص -یاد شده در تبصره (۲) فوق- ضروری است.

تبصره ۴- بر گه تعیین و تأیید مرگ مغزی توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تهیه و در اختیار مراکز تشخیص دهنده مرگ مغزی قرار خواهد گرفت.

تبصره ۵- تشخیص قطعی مرگ مغزی باید در بیمارستانهای مجهز<sup>۱</sup> دانشگاهی دولتی انجام شود.

ماده ۳- اعضای تیمهای تشخیص و تأیید مرگ مغزی نباید عضو تیمهای پیوند کننده باشند.

ماده ۴- کلیه بیمارستانهای کشور موظفند موارد وقوع مرگ مغزی را به مرکز مدیریت پیوند و بیماریهای خاص وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی گزارش دهند تا مراتب توسط تیم تشخیص دهنده مرگ مغزی تأیید گردد.

ماده ۵- پس از مشخص شدن مرگ مغزی، مراحل بعدی در صورت وصیت بیمار یا موافقت ولی میت انجام خواهد شد.

ماده ۶- وصیت بیمار در چارچوب قوانین مربوط می تواند به دو صورت کتبی یا شفاهی باشد و با اعلام کتبی یک نفر از وراث قانونی قابل احراز است. در حالتی که اصل وصیتنامه در دسترس نباشد، از وراث قانونی که وصیت نامبرده را مبنی بر اعطای عضو محرز بدانند، طبق برگه تهیه شده از سوی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، باید صور تجلسه تنظیم و توسط افراد مطلع امضا شود.

ماده ۷- ولی میت همان وراث کبیر قانونی می باشند که می توانند رضایت خود را مبنی بر پیوند اعضا اعلام نمایند. رضایت کلیه وراث یاده شده لازم است.

تبصره ۱- موافقت ولی میت باید کتبی صورت گیرد و در پرونده ضبط شود.

تبصره ۲- احراز ولی میت باید بر اساس مدارک مثبت باشد.

ماده ۸- ایجاد هماهنگی های لازم در اجرای این آیین نامه، به عهده مرکز مدیریت پیوند و بیماریهای خاص وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی می باشد.

تبصره- انتخاب گیرندگان و اولویت بندی آنان جهت انجام پیوند، طبق برنامه تنظیمی و توسط مرکز فوق الذکر انجام خواهد شد.

ماده ۹- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی برای تأمین هزینه های مترتب بر امر پیوند اعضا (هزینه های ICU، انتقال متوفی، تهیه و انتقال عضو و انجام عمل پیوند) و همچنین انجام امور فرهنگی، پیشنهادات لازم را به سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور اعلام و سازمان مذکور نیز اعتبارات لازم را در هر سال تحت عنوان ردیفی خاص و در قانون بودجه کل کشور پیش بینی می نماید.

ماده ۱۰- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در چارچوب قانون مربوطه و این آیین نامه، سایر دستورالعملهای لازم را صادر و به مبادی ذیربط ابلاغ خواهد نمود.

■ محمدرضا عارف

معاون اول رئیس جمهور

## دستورالعمل اجرایی تأیید مرگ مغزی

### تخصص :

۱. داخلی اعصاب
۲. جراحی مغز و اعصاب
۳. داخلی
۴. بیهوشی
۵. پزشکی قانونی

تبصره ۱: از سوی سازمان پزشکی قانونی اعلام گردد.

### شرایط تأیید کنندگان:

- ۱- هیئت علمی دانشگاه مربوطه
- تبصره ۲: آگاهی به دستورالعمل اجرایی تیم های تأیید کننده مرگ مغزی
- تبصره ۳: در صورت نداشتن هیئت علمی، دارا بودن بورد تخصصی
- ۲- علاقمند به این فعالیت
- ۳- دارای وقت کافی

### شرح وظایف:

۱. حضور هر چه سریعتر بر بالین بیمار مشکوک به مرگ مغزی پس از اطلاع رسانی مرکز فراهم آوری
۲. تأیید مرتبط بودن مدارک بالینی موجود فرد اهدا کننده با هویت وی
۳. اطمینان از انجام روش صحیح و به موقع آزمایشات و پاراکلینیک
۴. در مسمومیت با دارو ها :
  - ✓ سطح دارو در صورت امکان چک شود
  - ✓ ۴نیم عمر از دارو گذشته باشد یا ۴۸ ساعت از مصرف دارو گذشته باشد.
۵. قبل از معاینه اهدا کننده شرایط زیر لازم می باشد.
  - ✓ حفظ شرایط همودینامیک : فشار سیستولیک بالای ۹۰ میلی متر جیوه
  - ✓  $PO_2 < 60$

انجام بررسی های مربوط به هر رشته شامل موارد زیر:

### ۱- داخلی اعصاب و جراحی مغز و اعصاب

۱. معاینه حتماً باید دو مرتبه به فاصله حداقل ۶ ساعت صورت پذیرد.

۲. رد کردن موارد مقلد مرگ مغزی مثل درجه حرارت کمتر از ۳۳ درجه سانتیگراد

۳. رد کردن تأثیر داروهای زیر در تقلید مرگ مغزی:

✓ باربیتورات ها

✓ بنزودیازپین ها

✓ بلوک کننده عصبی عضلانی

✓ آنتی کولینرژیک

✓ ارگانوفسفره ها

✓ مخدرها

۴. رد کردن عوامل اندوکراین، متابولیک، توکسیک و اختلالات الکترولیتی تقلید کننده مرگ مغزی

۵. تعیین سطح هوشیاری

۶. معاینه کورتکس

۷. معاینه رفلکس های ساقه مغز (پیوست ۱) شامل:

✓ رفلکس مردمک

✓ رفلکس قرنیه

✓ رفلکس اکولوسفالیک

✓ رفلکس اوکولووستیبولار

✓ رفلکس بلع

✓ رفلکس سرفه

✓ پاسخ حرکتی به تحریکات دردناک صورت

۸. پاسخ های حرکتی

تذکره ۱: روال تأیید مرگ مغزی باید در حداقل زمان ضروری صورت پذیرد (شناخت رفلکس های نخاعی)

(پیوست ۳ و ۲)

تذکره ۲: معاینات باید کامل، دقیق و فقط توسط فرد تأیید کننده دارای حکم وزیر بهداشت درمان و آموزش

پزشکی صورت پذیرد.

۹. انجام آزمون آتروپین (پیوست ۴). (در صورت صلاحدید)

۱۰. انجام الکتروانسفالوگرام و یا بررسی و تأیید ۲ الکتروانسفالوگرامی که به فاصله ی حداقل ۶ ساعت و هر

الکتروانسفالوگرامی به مدت ۲۰ دقیقه، توسط مرکز فراهم آوری انجام شده است خط صاف و هیچ پتانسیلی بیش از ۲ میکرو

ولت وجود نداشته باشد. (در صورت صلاحدید نورولوژیست)

۱۱. بررسی تصویربرداری های مغزی و تأیید مرتبط بودن یافته های آن با علت مرگ مغزی
۱۲. تعیین دقیق و تأیید علت مرگ مغزی
۱۳. دقت در سپری شدن حداقل زمان ضروری (زمان پایش) برای تأیید مرگ مغزی بر اساس پروتکل (پیوست ۶)
۱۴. پیگیری انجام آزمون های تکمیلی مانند TCD، آنژیوگرافی و ایزوتوپ اسکن و ... در صورت وجود ضرورت (بر اساس صلاحدید نورولوژیست)

## ۲- داخلی و بیهوشی:

۱. انجام یکبار معاینه
۲. انجام آزمون آپنه (پیوست ۵) و یا بررسی و تأیید آزمون آپنه قبلی که توسط مرکز فراهم آوری انجام شده است توسط متخصص بیهوشی
۳. بررسی نتایج آپنه تست و اطمینان از روش انجام صحیح آن و در صورت لزوم، تکرار آن توسط متخصص بیهوشی
۴. تطابق حادثه پیش آمده با علت اعلام شده برای مرگ مغزی
۵. رد کردن موارد مقلد مرگ مغزی مثل درجه حرارت کمتر از ۳۲ درجه سانتیگراد ..
۶. رد کردن تأثیر داروهای زیر در تقلید مرگ مغزی:
  - ✓ باربیتورات ها
  - ✓ بنزودیازپین ها
  - ✓ بلوک کننده عصبی عضلانی
  - ✓ آنتی کولینرژیک
  - ✓ ارگانوفسفره ها
  - ✓ مخدرها
۷. رد کردن عوامل اندوکراین، متابولیک، توکسیک و اختلالات الکترولیتی تقلید کننده مرگ مغزی

## ۳- پزشکی قانونی:

۱. انجام یکبار معاینه
۲. تأیید تطابق حادثه پیش آمده با علت اعلان شده برای مرگ مغزی
۳. تأیید فرم رضایت گیری جهت اهدای عضو
۴. تأیید صحت آزمونهای انجام شده جهت تأیید مرگ مغزی
۵. منع قانونی جهت اهدای عضو وجود نداشته باشد.

## آیین نامه انطباطی:

۱. پزشک تأیید کننده نباید از اعضای تیم پیوند باشد.



۲. پزشک تائید کننده نباید عضو تیم پزشکی معالج بیمار باشد.
۳. تائید کننده برای از دست نرفتن زمان مناسب و کیفیت ارگان ها باید هر چه سریعتر بر بالین بیمار مشکوک به مرگ مغزی پس از اطلاع رسانی مرکز فراهم آوری حضور یابد.
۴. در صورت عدم اجماع هر ۴ پزشک بر مرگ مغزی بیمار (حتی یک نفر از ۴ نفر) باید بر اساس پروتکل از روش های تائیدی (Ancillary Tests) استفاده گردد (پیوست ۷)

## پیوست ۱

### معاینات رفلکس های ساقه مغز

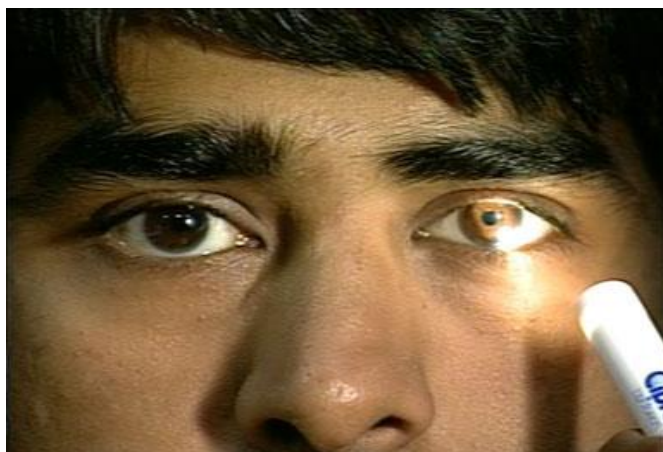
#### ۱- رفلکس مردمک (Pupil reflex)

زوج های تحت ارزیابی: ۳و۲

#### روش انجام:

تاباندن نور قوی و مستقیم به یک چشم و بررسی همزمان انقباض دو طرف مردمک

نتیجه: مردمک ها دارای سایز ۴ تا ۹ میلی متر می باشند و با تاباندن نور منقبض نمی شوند.



#### ۲- رفلکس قرنیه (corneal reflex)

زوج های تحت ارزیابی: ۵:

#### روش انجام:

تحریک قرنیه با یک سوآپ پنبه ای نتیجه: هیچ گونه دور کردن از منبع تحریک، پلک زدن، اشک ریزش و قرمزی، مشاهده نمی شود.



### ۳- رفلکس اکولوسفالیک:

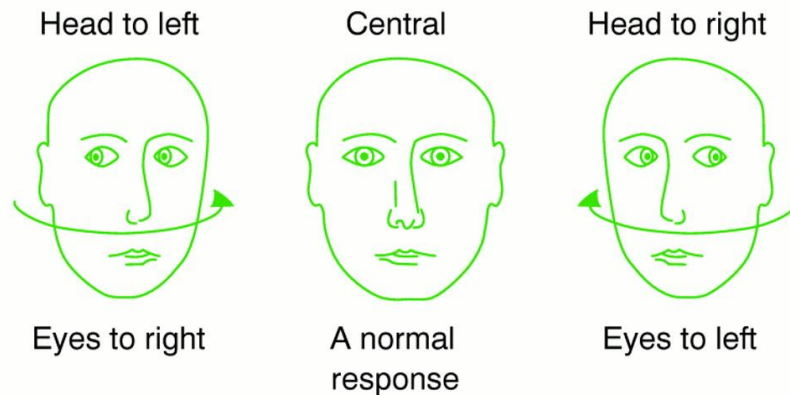
زوج های تحت ارزیابی: ۳ و ۴ و ۶

### روش انجام:

چرخش ناگهانی سر از یک سمت به سمت دیگر، در حالی که چشم ها باز نگه داشته می شوند. نکته: قبل از انجام تست، باید از سالم بودن مهره های گردن اطمینان حاصل نمایید.

برخلاف حالت نرمال که چشم ها مخالف سمت چرخش سر حرکت می کنند، در این حالت چشم ها هم سوی چرخش سر حرکت می کنند.

### Oculocephalic (Doll's eye)





Brain death response

#### ۴- اکولووستیبولار:

زوج های تحت ارزیابی: ۳ و ۴ و ۸

#### روش انجام:

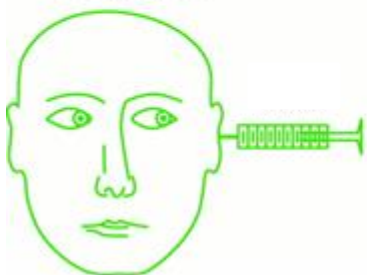
- ا. بالا آوردن ۳۰ درجه ی سر
- ب. بیرون آوردن واکس موجود در گوش و باز کردن مسیر گوش خارجی
- ت. اطمینان از سالم بودن پرده گوش
- ث. باز کردن پلک ها
- ج. تزریق ۵۰ میلی لیتر آب سرد (۷ درجه از دمای بدن مرگ مغزی کمتر باشد) در هر یک از کانال های گوش خارجی

**نتیجه:** عدم هرگونه حرکت در چشم پس از تزریق حداقل برای ۵ دقیقه

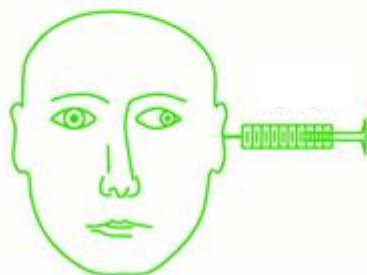
نکته: فاصله ی بین تست کالریک دو گوش نیز باید حداقل ۵ دقیقه باشد

#### Caloric responses

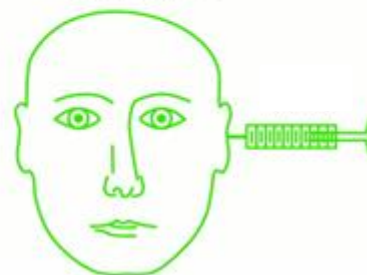
A normal tonic response



An asymmetrical response



A negative response





#### ۴- رفلکس بلع (Gag Reflex)

زوج های تحت ارزیابی: ۹

**روش انجام:**

تحریک قاعده زبان و دیواره ی خلفی حنجره با یک پروب یا نلاتون

**نتیجه:** عدم ایجاد رفلکس بلع

#### ۵- رفلکس سرفه (Cough Reflex)

زوج های تحت ارزیابی: ۱۰

**روش انجام:**

وارد نمودن یک نلاتون از داخل لوله تراشه تا کارینا و چندین بار عقب و جلو بردن آن

**نتیجه:** عدم ایجاد رفلکس سرفه و یا هیچ حرکتی مانند آن

**نکته:** سرفه آخرین رفلکسی است که از بین می رود

#### ۶- پاسخ حرکتی عضلات صورت (Facial Movements)

زوج های تحت ارزیابی: ۷

**روش انجام:**

تحریک دردناک (در قسمت سرو گردن انجام گیرد) نواحی عصب تری جمینال در گونه و شکاف فوق کاسه ای چشم (Supra Orbital Notch)

نتیجه:

- ✓ عدم وجود هرگونه حرکت خود به خودی در صورت
- ✓ عدم وجود هرگونه حرکات صورت با تحریکات دردناک

## پیوست ۲

### رفلکس های نخاعی

- 1- spinal reflexes classification:
  - a) Poly segmental pattern
  - b) Automatism pattern
  - c) Spinal reflexes emerge only after a phase of spinal shock after brain death
- 2- Spontaneous & reflex movements in brain death:
  - a) Flexor/extensor plantar responses
  - b) Triple flexion response
  - c) Abdominal reflex
  - d) Cremasteric reflex
  - e) Tonic neck reflex
  - f) Isolated jerks of upper extremity
  - g) Unilateral extension pronation movements
  - h) Asymmetric opisthotonic posturing of trunk.
  - i) -Undulating toe flexion sign
  - j) -Myoclonus
  - k) Lazarus sign**
  - l) Respiratory like movements
  - m) Quadriceps contraction
  - n) Eye opening response
  - o) Leg movements mimicking periodic leg movement.
  - p) Facial myokymia
  - q) - Deep tendon reflexes
  - r) - Triple flexion

- s) - Babinsky sign
- t) - Head turning
- u) - spontaneous arm or leg movements
- v) - Respiration like movements

3- Reflex movements percentage in Brain Death:

- a) - Plantar withdrawal 35%
- b) -Abdominal reflex 40%
- c) -Deep tendon reflexes 35%
- d) -Neck arm flexion 25%
- e) -Neck hip flexion 45%
- f) -Neck abdominal reflex 75%

### پیوست ۳

#### برداشت های اشتباه در تشخیص

1- Clinical observation of pitfalls:

- a) Facial myokemia
- b) Transient eyelid opening
- c) Ocular microtremor
- d) Pupillary constriction and dilation in light fixed pupils
- e) Fine finger tremor
- f) Lazarus sign**
- g) Broad experience is needed to make the decision about spinal origin

2- Avoiding pitfalls:

- a) Completeness
- b) Experience
- c) Delaying /Repeating exams
- d) Ancillary testing

3- Common pitfalls:

- a) Drug toxicity
- b) Critical illness amplifies cerebral effects
- c) Mechanical ventilation decreases renal /hepatic clearance

- d) Prolonged neuromuscular blockade or sedation may occur after drug withdrawal
- e) Some recommend delay for four half lives others recommend 3-4 days delay.

4- pitfalls in clinical examination:

Clinical problem	Potential solution
Drug intoxication	Further time for drug clearance, ancillary testing
Metabolic disturbances	Correction of underlying problem ,ancillary testing
Severe facial trauma	Ancillary testing
Dilated or constricted pupils	Rule out drug effect
Movements indeterminate as spinal or cerebral	Ancillary testing

5- pitfalls in APNEA TEST:

CLINICAL PROBLEM	Potential solution
Hypoxia , hemodynamic instability	Ancillary testing
CO2 Retention	Attempt to achieve patient's baseline CO2 , Ancillary testing
Ventilator registers breath during testing	Repeat test with ventilator disconnected
Hypoxia during testing	Abort test , pursue ancillary testing



Hemodynamic instability during testing	Abort test , pursue ancillary testing
Inconclusive test (PCO2 dose not reach threshold level )	- Clinically stable : repeat testing for longer period of time. - Clinically unstable: ancillary testing

### پیوست ۴

#### آزمون آتروپین (در صورت صلاحدید)

- ۱- ناحیه ی تحت ارزیابی: هسته های عصب واگ ساقه ی مغز
- ۲- زمان ارزیابی: پس از آنکه معاینات بالینی مؤید مرگ مغزی بود

#### روش انجام:

- ا. ثبت تعداد ضربان قلب
  - ب. تزریق یک جای وریدی 0.04mg/kg آتروپین
  - ت. ثبت مجدد ضربان قلب بلافاصله پس از تزریق
- نکته: جهت جلوگیری از همپوشانی، باید از وریدی تزریق گردد که هیچ دارویی به ویژه اینوتروپ هایی مانند دوپامین، دوبوتامین و غیره از آن مسیر تزریق نشده باشد.

**نتیجه:** در افراد مرگ مغزی تعداد ضربان قلب پس از تزریق آتروپین نباید بیش از ۱۰٪ افزایش یابد

### پیوست ۵

#### آزمون آپنه

#### 1- Preconditions

- a) Normothermia.
- b) Systolic BP  $\geq$  100 mm Hg.
- c) Euvolemia (positive fluid balance).
- d) Eucapnia (PaCO2 35-45 mmHg).
- e) No evidence for CO2 retention (COPD, severe obesity, )

#### 2- Performing instruction:

- a) Preoxygenate for 10 minutes to PaO2 >200 mm Hg.
- b) Reduce ventilation frequency to 10 bpm and PEEP to 5 cm H2O.

- c) If pulse oximetry remains > 95%, check baseline ABG.
- d) Disconnect ventilator and preserve oxygenation with 100% O<sub>2</sub> @ 6-10 lpm via catheter through the ET at level of carina.
- e) Watch closely for respiratory movements (abdominal or chest excursions).
- f) If no respiratory efforts, draw ABGs at 3-5 minutes and again at 7-10 minutes.
- g) If arterial PaCO<sub>2</sub> is 60 mm Hg or greater or if >20 mmHg over baseline, the test is positive.
- h) If inconclusive, may extend to 10-15 minutes if clinically stable.

3- Abort Apnea Test for:

- a) Spontaneous respiratory effort.
- b) Significant cardiac ectopy.
- c) Pulse oximetry <90%.
- d) Systolic blood pressure < 90 mmHg.

4- Apnea test in severe lung disease:

- a) Caution must be exercised in considering the validity of the apnea test
- b) If in the physician's judgment, there is a history suggestive of chronic respiratory insufficiency and responsiveness to only supranormal levels of carbon dioxide, or if the patient is dependent on hypoxic drive.
- c) If the physician cannot be sure of the validity of the apnea test, an ancillary test should be administered.

### پیوست ۶

#### زمان پایش (Observation Time)

روش تأیید	حداقل زمان	سن
فقط معاینات بالینی پس از ۴۸ ساعت	۴۸ ساعت	تا ۲ سالگی
معاینات بالینی و در صورت صلاحدید EEG	۲۴ ساعت	۲ تا ۶ سالگی
معاینات بالینی و در صورت صلاحدید EEG	۱۲ ساعت	پس از ۶ سالگی

## پیوست ۷

### آزمون های تکمیلی (Ancillary or Confirmatory Tests)

#### 1- Ancillary Testing:

- a) TCD, CTA, MRI/MRA, cerebral angiography, and nuclear scans have all been used to confirm brain death.
- b) Used when standard testing impossible or inconclusive (i.e. aborted apnea test).
- c) cerebral angiography, and nuclear scan preferred.
- d) Gold standard = global absence of intracerebral blood flow (only 2 tests support)  
Cerebral angiography or radio-isotope scan

#### 2- Cerebral angiography:

- a) Conventional angiography is the gold standard for confirming absence of cerebral standard blood flow.
- b) Drawbacks : time consuming
- c) Expensive
- d) Invasive
- e) Requires transport from ICU



3- CT Angiography (CTA):

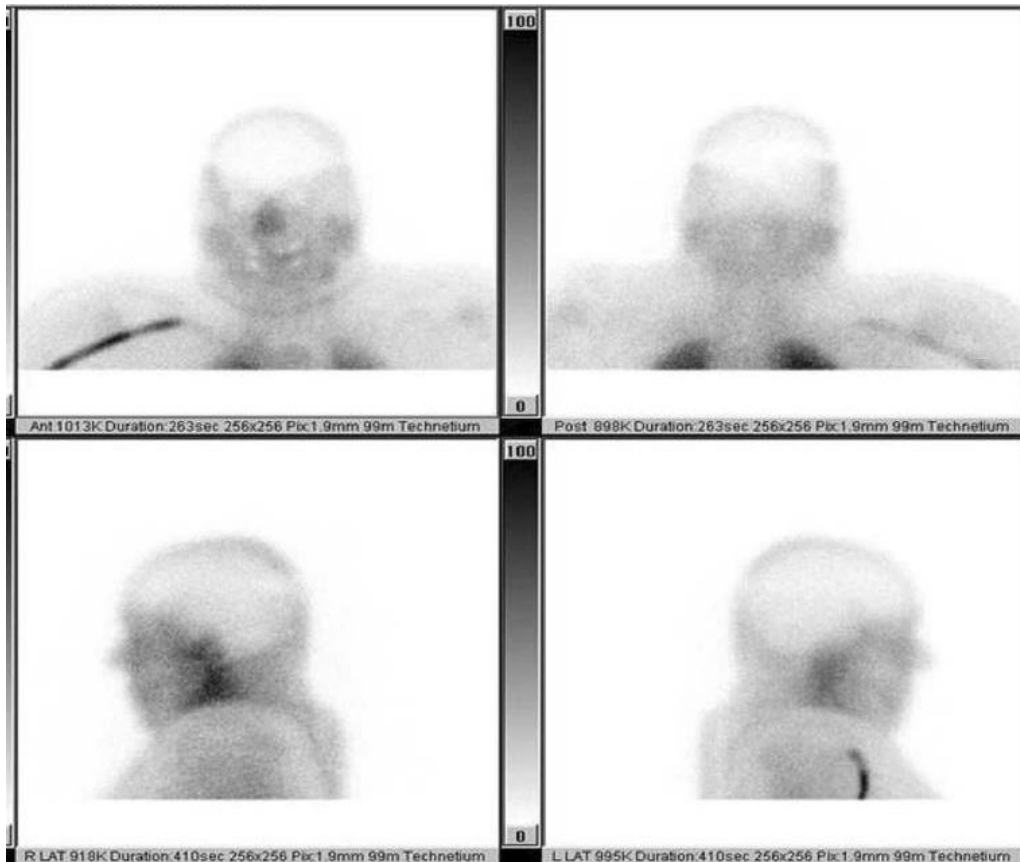
- a) Non invasive
- b) Its reliability has not yet been validated in US
- c) Is not a first line confirmatory test
- d) Widely accepted in Europe

4- EEG

- a) Non invasive
- b) Bed side
- c) Very reliable
- d) It should be isoelectric for  $>20$  min
- e) Drawback , prone to interference noise

5- Cerebral Scintigraphy (Tc 99 m )

- a) Hollow brain phenomenon
- b) Hot nose sign
- c) Non invasive
- d) Portable
- e) Extremely reliable results



- 6- TCD
  - a) Non invasive
  - b) Bed side
  - c) Difficult to find temporal window
  - d) Sensitivity 70-100%
  - e) Specificity 97-100%
- 7- Somatosensory evoked potential(ssep)
  - a) Bilateral absence of response to median nerve stimulation .
  - b) False positive are possible
- 8- Bispectral index
  - a) EEG derived multi variant scale
  - b) 0 for no brain activity and 100 for fully awake
  - c) In brain Death BIS should be zero
- 9- Predictive factors on CT imaging
  - a) 1-Midline shift >10mm
  - b) 2-Unilateral absence of ambient cistern
  - c) 3-Transtentorial herniation
  - d) 4-Intraventricular preforation