Archive of SID

استفاده از پاسخهای شنیداری ساقه مغز (Auditory Brainstem Responses = ABR) در تایید مرگ مغزی

دکتر سیدعباس صادقی
عضو هیأت علمی گروه آموزشی بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی تهران
مدیرگروه بیهوشی مجتمع بیمارستانی امام خمینی (ره)

چکیده

از زمانهای بسیار قدیم، درباره منحصر به فرد بودن مغز و عملکرد ویژه آن بحث بوده و ترس ا ز اعلام زودرس مرگ، وجود داشته است. مدتها تصور بر این بود که تنها علائم مطمئن مرگ گندیدگی و جمود نعشی[1] است. مفهوم علمی و جدید مرگ مغزی برای اولین بار در سال ۱۹۵۹ (۲و۱۰)، در جهت تعریف صدمه غیرقابل جبران مغزی، مطرح و در سال ۱۹۶۸ اولین معیارهای شناخته شده درخصوص چگونگی تعریف مرگ مغزی، معرفی گردید (۸). به هر حال آنچه اصطلاحاً از مرگ مغزی استنباط می شود مرگ موجود زنده بطور کلی است نه مرگ و نکروز نسج مغزی به تنهائی، پیشرفتهائی که در علم پیوند اعضاء صورت گرفته است باعث شده، تا بتوان از ارگانهای افراد دچار مرگ مغزی، در جهت بهبود و حتی نجات جان دیگران و بطور مستقیم در صرفه جوئی از هزینه های درمانی، استفاده نمود. اگر بخواهیم از معیارهای قبلی تشخیص مرگ استفاده نمائیم، با مشاهده مرگ مغزی در یک بیمار چون به احتمال زیاد کولاپس قلبی و عروقی نیز عارض گردیده لذا ارگانهای قابل پیوند زیادی را از دست خواهیم داد. با توجه به نقش ساقه مغز، در کنترل فعالیت اعمال حیاتی و مقاومت آن در برابر تغییرات عوامل متابولیک و فیزیولوژیک، ارزشیابی فعالیت آن در تشخیص مرگ مغزی، دارای اهمیت می باشد (۱۱). این امر بسهولت در بالین بیمار انجام پذیر و از مزیت غیرتهاجمی بودن نیز برخوردار است و نسبت به روشهای دیگر (*EEG*، آنژیوگرافی با ماده حاجب و آنژیوگرافی رادیونوکلئیک مغزی، توموگرافی کامپیوتری باتجویز گزنون پایدار و اسپکتروسکوپی ارتعاشی مغناطیسی) (۷و۸و۹و۱۲و۱۳)، از نظر هزینه هم، مقرون به صرفه می باشد. از این رو شیوه استفاده از پاسخهای شنیداری ساقه مغز، در تشخیص مرگ مغزی، که توسط نویسنده طی سالهای ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۰ در بخش نوروفیزیولوژی دانشگاه نورث وسترن[2] شیکاگو، در کشور آمریکا، بر روی بیماران بستری در بخش مراقبتهای ویژه، انجام گرفته به نظر خوانندگان عزیز می رسد. هدف از این مطالعه استفاده از پاسخهای شنیداری ساقه مغز[3] در تأیید مرگ مغزی و بررسی ضریب اطمینان آن، در مقایسه با سایر روشهای تکمیلی است.

مطالعه به روش کارآزمایی بالینی بر روی ۶۲ بیمار مرد بین ۳۰ تا ۷۵ سال، که در حال اغماء بودند، انجام گرفت. از بیماران مورد بررسی ، ۳۵ بیمار از نظر بالینی دچار مرگ مغزی بودند که روشهای دیگر پاراکلینیکی (*EEG*، جریان خون مغز، آنژیوگرافی و *CT* اسکن) نیز آن را تأیید می نمود. امواج ثبت شده از پاسخهای شنیداری ساقه مغز، در بیماران دچار اغماء ولی فاقد مرگ مغزی، کاملاً واضح و قابل تشخیص بود، در حالیکه این امواج در بیماران دچار مرگ مغزی، قابل ثبت کردن نبود.

واژگان کلیدی: مرگ مغزی، پاسخهای شنیداری ساقه مغز (*ABR*)، زمان نهفته (*Latency*)، کلیک، دسی بل (*dB*)، الکترود.

۱- *Rigor Mortis*
۲ - *North Western*
۳-*ABR*

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

مقوله انسانیت به ارزش و اهمیت حیات هر فرد توجه خاص داشته و اصولاً مفهوم انسان بودن جدا از عملکرد سوماتیک یا ارگانیک، در دو مقوله جسم و روح از زمان افلاطون و ارسطو مورد توجه و تجسم قرار گرفته است. از زمانهای دیرین، موضوع عملکرد مغز و بحث درباره علائم مطمئن و قطعی جهت اعلام مرگ موردتوجه بوده و در این راستا، عده ای تنها نشانه های مطمئن مرگ را گندیدگی و جمود نعشی بیان کرده اند. قبلاً پزشکان، بیماری را که مشرف به مرگ بود رها می ساختند ولی در قرون اخیر، بخاطر افزایش توانائیهای تشخیصی و درمانی، پزشکان موظف شده اند تا قطعاً مرگ بیمار را تشخیص داده و در جهت روشن نمودن تعریف مرگ و یا تجدیدنظر در معیارهای خاتمه دادن به اقدامات درمانی در فرد زنده کوشش نمایند (۵). از این رو آزمایشهایی که خود نیازمند تجربه اند، شکل گرفته است. در واقع اولین بحث جنجالی و تعریف درباره مرگ مغزی، بعد از عمل جراحی قلب توسط پروفسور بارنارد در سال ۱۹۶۷ شروع شد و پس از آن مکاتب مختلف در این باره نظرات خود را ابراز داشتند.

مرگ مغزی یعنی از بین رفتن غیرقابل برگشت خودبخود کار مغز، شامل اعمال ساقه مغزی که باید بر طبق معیارهای علمی پزشکی، بررسی آن صورت گرفته باشد، در این معیارها بطور عمده به تشخیص مرگ ساقه مغز توجه شده است ولی در برخی از کشورها بررسیهای تکمیلی و دقیق تر مثل *EEG* و آنژیوگرافی هم برای تشخیص مرگ مغزی لازم می باشد (۲و۸و۹).

در اینجا سؤال مهمی که مطرح است این است که، از دست رفتن عملکرد تمام مغز مورد توجه است، یا از بین رفتن فعالیت ساقه مغز یا قشر مغز به تنهایی کافی است و قابل اعتمادترین راه برای تشخیص از بین رفتن غیرقابل برگشت عملکرد مغزی کدام است؟ در مورد سؤال اول سه نظریه وجود دارد که به ترتیب، مرگ مغزی را به عنوان مرگ فقط قشر مغز یا مرگ فقط ساقه مغز و یا مرگ تمام مغز (قشر و ساقه)، مطرح کرده اند.

نظریه اول: مرگ مغزی = مرگ قشر مغزی (۲).

در این نظریه از بین رفتن غیرقابل برگشت عملکرد قشر مغز، که فقط باعث از دست رفتن غیرقابل برگشت هوشیاری می شود، معادل مرگ گرفته شده است. ولی واقعیت آن است که نمی توان حیات را معادل هوشیاری گرفت و شناخت مرگ قشر مغز که در واقع بصورت عدم هوشیاری دائمی ظاهر می شود بعنوان مرگ مغزی قابل قبول نمی باشد.

نظریه دوم: مرگ مغزی = مرگ ساقه مغز (۱۱)

طرفداران این نظریه معتقدند که هیچ نوع حیاتی در بالای ساقه مغز مرده وجود ندارد و با مرگ ساقه مغز، قشر مغز هم مرده است و علیرغم هرگونه حمایت قلبی - ریوی، تمام بیمارانی که دچار مرگ ساقه مغز می باشند، در مدت کوتاهی دچار ایست قلبی غیرقابل برگشت خواهند شد.

نظریه سوم: مرگ مغزی

را عبارت از وقفه غیرقابل برگشت کلیه فعالیتهای مغز، قشر مغز و ساقه مغز، بجز طناب نخاعی می داند که مطابق با استانداردهای وضع شده در علم پزشکی، مورد قبول باشد (۲ و۸)

مواد و روشها

مطالعه از نوع کارآزمائی بالینی[1] است و جمعیت مورد مطالعه را ۶۲ بیمار مرد، بین سنین ۳۰ تا ۷۵ سال در حال اغماء، که از نظر بالینی ۳۵ نفر از آنها دچار مرگ مغزی می باشند، تشکیل می دهد، قبل از شروع آزمایش، هر دو گوش توسط پزشک متخصص معاینه و از نظر پاک بودن مجرای گوش و بی عیب بودن پرده صماخ، اطمینان حاصل شد و چون هرگونه حرکت و فعالیت ماهیچه ای می توانست باعث ایجاد امواج اضافی و مزاحم[2] شده و با پاسخهای بدست آمده تداخل نماید، آزمایش فقط هنگامی انجام گرفت که بیمار کاملاً آرام و بدون حرکت بود.

آستانه شنوایی از ابتداء ۶۵ *dB* (۶۵ دسی بل) انتخاب و برحسب پاسخهای ثبت شده، افزایش یا کاهش داده می شد.

۱- *Clinical Trial*

۲-*Artifact*

www.SID.ir

Archive of SID

زمان نهفته یا *Latency* فاصله زمانی موجود بین شروع تحریک تا ثبت اولین موج پاسخهای شنیداری است و آستانه شنوائی شدتی از صوت است، که شخص مورد آزمایش می تواند بطور خیلی ضعیف آنرا بشنود و بدینگونه تعیین می شود که، شدت را هربار به میزان ۵ *dB* کم می کنیم، تا بیمار صدایی نشنود و پس از آن شدت را هر بار به میزان ۵ *dB* زیاد می کنیم، تا صدا شنیده شود و آستانه کلیک را میانگین شدتی از صوت، که شنیده شده تا شنیده نمی شود انتخاب می نمائیم و برای انجام آزمایش شدت تحریک را ۶۵ تا ۷۰ *dB* بالاتر از آستانه تحریک، تنظیم می نمائیم.

در بیماران موردمطالعه، شدت تحریک ۶۵ *dB* و دستگاه مورد استفاده *Nicola ca* -۱۰۰۰ بود، که می توان در بالین بیمار از آن استفاده نمود. الکترودهای بکار رفته جهت ثبت پاسخها از نوع الکترودهای سوزنی بوده و الکترود فعال در ناحیه *CZ* [۱] در فرق سر و الکترود غیرفعال در نرمه گوش سمت آزمایش، قرار داده می شد.

دستگاه شنوائی توسط تیک[۲]،که از ضربان بسیار مختصر الکتریکی، از نوع *square wave* به مدت ۱۰۰ میلونیم ثانیه، به بلند گو وصل شده و به کمک گوشی مخصوص[۳]، به گوش منتقل می گردد، تحریک می شد، که طیف انرژی صوتی حاصل از آن، برابر با ۱۰۰ هرتز (*HZ* ۱۰۰) تا ۸ کیلوهرتز (*KHZ* ۸) است و این بدان معنی است، که حلزون گوش داخلی، کلاً توسط کلیک تحریک شده و آزمایش به هیچ عنوان اختصاصی به فرکانس ندارد. پارامترهای لازم جهت کنترل تحریک عبارتند از: *Rate*، شدت و پولاریته، در آزمایشهای بالینی معمولاً تعداد تحریک[۴] به میزان کمتر از ۱ بار در ثانیه تا بیش از ۷۰ بار در ثانیه و شدت تحریک[۵] از صفر دسی بل سطح شنوائی[۶]، تا صد دسی بل[۷]، تنظیم می شود.

پارامترهای تنظیم شده در تمام مدت آزمایش ثابت و بدون تغییر باقی ماند، تا بر روی شکل و زمان نهفته پاسخها، اثری نداشته باشد. الکترودهای ثبات از نوع سوزنی و مطابق با سیستم ۲۰-۱۰ بین المللی قرار داده شد، بدین ترتیب که الکترود فعال در ناحیه *CZ* و الکترود غیرفعال در نرمه گوش سمت آزمایش قرار گرفت. پارامترهای تحریک بر روی دستگاه به ترتیب زیر تنظیم گردید.

Filter	*2500 HZ*
Sensitivity	*+25μV*
Sampling Rate	*50,000*
Repetition per Average	*1000*

در این بررسی بیشتر از کلیک با پولاریته مثبت، استفاده شد ولی برای اطمینان از درستی پاسخهای بدست آمده، از کلیک منفی و متناوب نیز جهت کنترل پاسخهای ثبت شده، استفاده گردید.

لازم به یادآوری است که در کلیک با پولاریته مثبت یا تحریک مثبت، کلیک اثر فشارنده بر پرده صماخ دارد و آنرا *Condensation* هم می گویند. در تحریک با پولاریته منفی، اثر کلیک بتدریج کم شده و اثر تحریکی آن کاهش می یابد و آنرا *Rarefaction* هم می گویند. تحریک متناوب[۸] تحریکات مثبت و منفی را به تناوب منتقل می کند، در این آزمایش کلیک با مشخصات زیر مورد استفاده قرار گرفت.

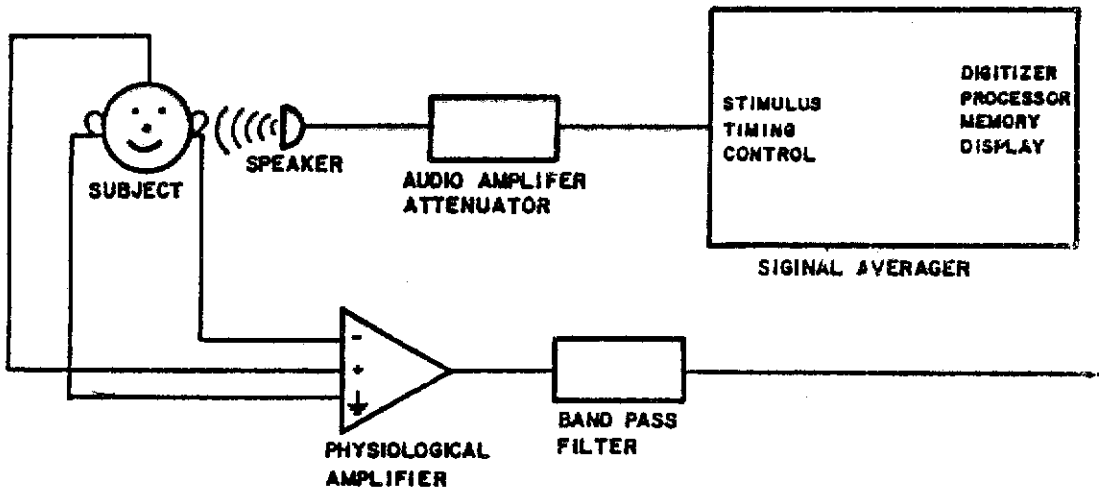
Rate	*10/sec*
Polarity	*Positive*
Internsity	*65dB*
Duration	*50μS*

شدت کلیک برحسب دسی بل*(dB)* قابل تغییر است و می توان آن را از کمترین مقدار (۵ *dB*) تا بیشترین مقدار لازم (۱۱۰ تا ۱۳۰ دسی بل) تغییر داد. شکل ۱ بطور شماتیک روش ثبت پاسخهای شنیداری ساقه مغز را نشان می دهد.

۱- *Central Zone*
۲- *Click*
۳-*Headphone*
۴-*Rate*
۵-*Intensity*
۶-*0dB HL=0dB Hearing Level*
۷-*100dB HL*
۸-*Alternative*

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱

یافته ها

در این مطالعه آزمون ثبت پاسخهای شنیداری ساقه مغز، بر روی ۶۲ بیمار در حال اغماء که ۳۵ تن از آنها دچار مرگ مغزی بودند، بعمل آمد. قبل از آزمایش در هر بیمار، مجرای خارجی گوش و پرده صماخ بررسی و از طبیعی بودن آن اطمینان حاصل شد.

عوامل تکنیکی و فنی از قبیل شدت، تعداد و زمان تحریک، که از نظر دستیابی به پاسخهای شنیداری در هر مورد لازم بنظر می رسید بر طبق معیارهای موجود، تنظیم و آزمایش در هر بیمار، چندین بار تکرار و داده ها پس از نمونه گیری، توسط رایانه تجزیه و تحلیل و نمودار حاصل به عنوان فرایند موردنظر ثبت و نتیجه آزمایش، با توجه به اصولی که در مورد آزمایشهای طبیعی صدق می نماید، تفسیر و بررسی گردید. در بیمارانی که در حال اغماء بوده و از نظر بالینی مرگ مغزی نداشتند، پاسخهای شنیداری به طور واضح ثبت شد ولی در بیماران دچار مرگ مغزی، بجز موج I هیچگونه پاسخ قابل ثبت شدن بدست نیامد (شکل ۴و۵). نکات زیر درباره امواج ثبت شده پاسخهای شنیداری طبیعی قابل ذکر است.

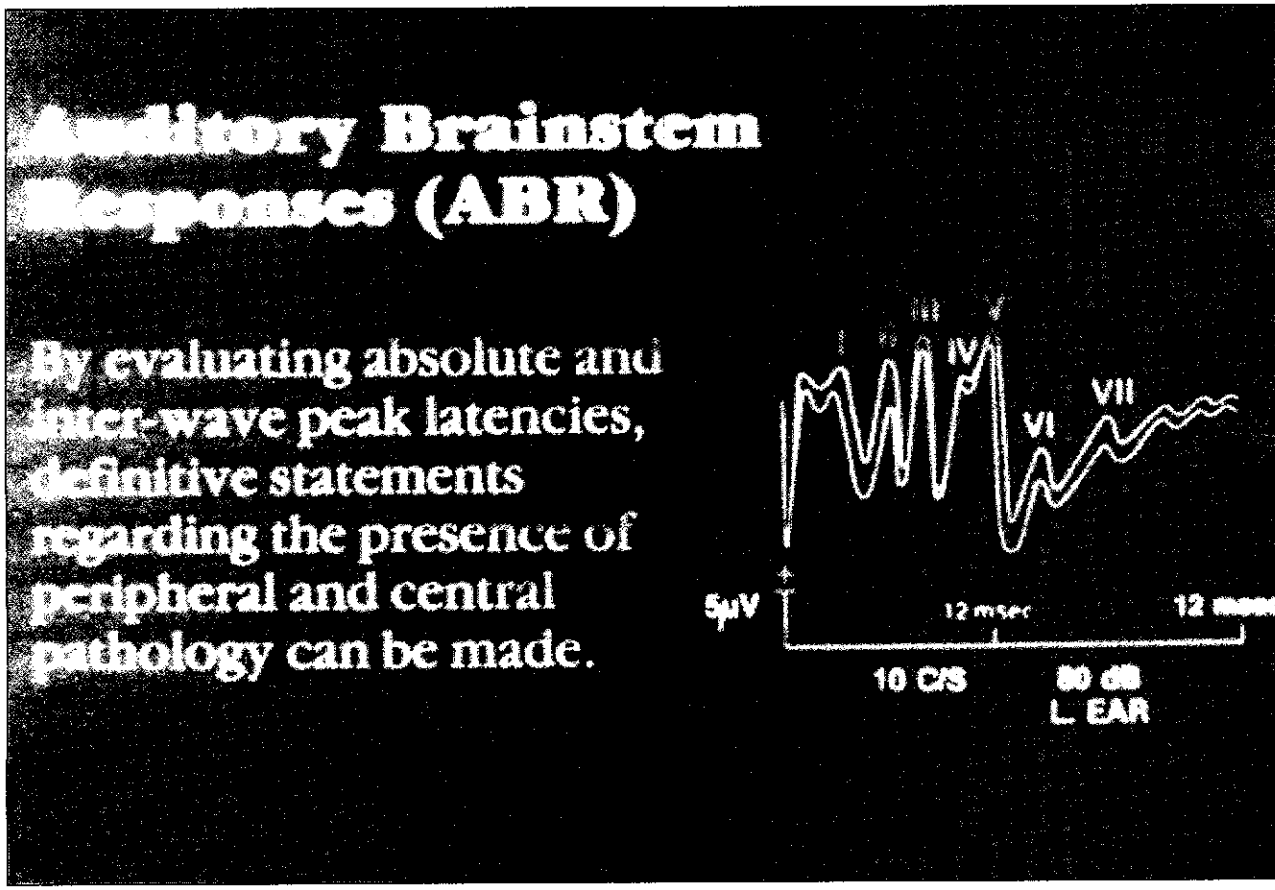
۱ـ موج V معمولاً نمایان ترین موج بعد از ۵/۵ هزارم ثانیه است (استفاده از پالایه ۱۰۰ تا ۳۰۰۰ هرتز) و در مواردی که پاسخها غیرطبیعی بوده و موج V بخوبی نمایان نباشد، ممکنست موج IV وجود داشته باشد و با موج V آمیخته باشد، ولی زمان نهفته آن (زمانی که پس از تحریک عصب شنوائی پاسخ شنیداری آن ظاهر می شود) به ما کمک می کند، تا آنرا از موج V باز شناسیم و نیز گودی و تقعر موجود بعد از سراشیبی موج V، که عمیق بوده و بزیر خط ایزوالکتریک کشیده می شود، در موج IV وجود ندارد (شکل ۲).

در مواردی که موجهای IV و V کاملاً در یکدیگر آمیخته شده باشند، موج حاصله بعنوان موج V تلقی می شود، در این گونه موارد ثبت امواج از گوش طرف مقابل بعمل آمد.

زیرا موج IV و V در این اشتقاق به عوض آمیخته شدن با یکدیگر، تمایل به مجزا شدن از هم دارند. این موج در هیچ یک از بیماران دچار مرگ مغزی دیده نشد و قابل ثبت کردن نبود (شکل ۴ و ۵).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲

۲ـ موج I با تأخیر ۱/۴ هزارم ثانیه پس از تحریک پیدا می شود و وقتی از مجرای گوش خارجی ثبت شود، دامنه بیشتری خواهد داشت (شکل ۲) با کم شدن شدت تحریک، موج I آخرین موجی است که در این ناحیه از بین می رود، باید توجه داشت که موج I باید حداقل در یک سمت وجود داشته باشد، که نشانه عملکرد عصب هشتم و رسیدن تحریک شنوائی به ساقه مغز است (شکل ۴).

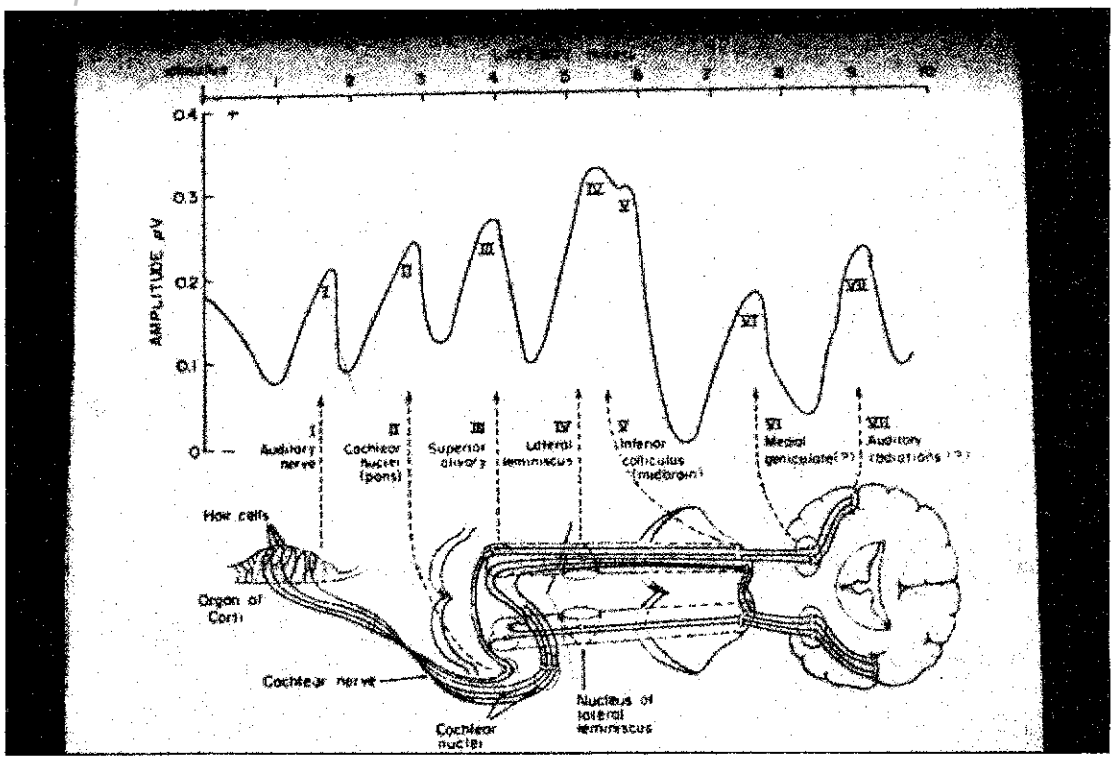
۳ـ موج III بین موج I و موج V و تقریباً به یک فاصله از آنها ظاهر می شود (شکل ۲) مگر آنکه نکته ای غیرطبیعی وجود داشته باشد و نیز آخرین موجی است، که با کم شدن شدت تحریک، در این ناحیه وجود دارد.

بررسیهای انجام شده، خاستگاه موج III را از مجموعه زیتون فوقانی[1] می داند (شکل ۳). این موج در هیچ یک از بیماران دچار مرگ مغزی وجود نداشت و قابل شناسائی و ثبت شدن نبود (۴و۵).

۱-*Superior Olivary Complex*

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳

۴ـ امواج *II* و *IV* و *VI* در تفسیرهای بالینی کاربرد زیادی ندارند و شواهد زیادی درباره خاستگاه آنها وجود ندارد. از بین رفتن این امواج، در اثر کاهش شدت تحریک، کمک شایانی به شناختن امواج *I* و *III* و *IV* می نماید.

در آزمایشهای بالینی معمولاً فاصله بین امواج *I* تا *III* و *III* تا *V* و *I* تا *V* اندازه گیری و نسبت دامنه موج *I* و *V* نیز تعیین می شود، که در گروه بیماران دچار مرگ مغزی، منتفی و قابل سنجش نمی باشد. چون موج *I* در خارج از دستگاه عصبی مرکزی و موج *V* در داخل این دستگاه و در حوالی مغز میانی تولید می شود، مقایسه آنها از نظر دامنه سودمند می باشد.

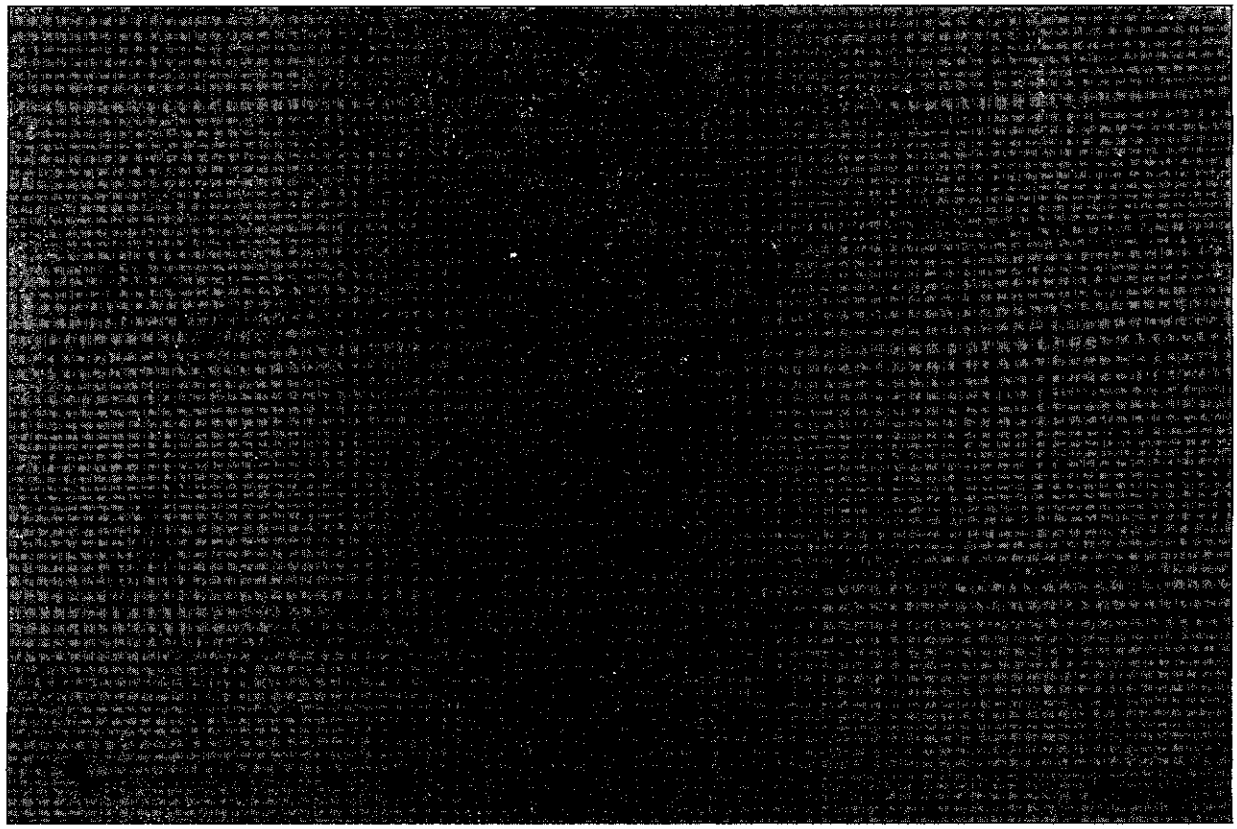
در ۲۷ بیمار از ۳۵ بیمار دچار مرگ مغزی و مورد مطالعه (۷۷ درصد) هیچیک از امواج پاسخهای شنیداری ساقه مغز، قابل تشخیص نبوده و در ۸ بیمار (۲۳ درصد) حداقل موج *I* (با منشاء خارج از دستگاه عصبی مرکزی) در یک گوش وجود داشت (شکل ۵).

در ۲ بیمار از این ۸ بیمار (۶ درصد) دامنه موج *I* بسیار کم ولی در هر دو طرف قابل شناسائی بود و در ۴ بیمار (۱۲ درصد) موج *I* قابل شناسائی و با دامنه کم، فقط از تحریک یک گوش ثبت شد و از تحریک گوش طرف دیگر پاسخی بدست نیامد. در ۲ بیمار دیگر (۶ درصد) موج *I* و *II* در هر دو طرف وجود داشت (شکل ۴).

در بیمارانی که بعلل توکسیک یا متابولیک در حال اغماء بودند و در بیمارانی که *CT* اسکن و *MRI* ضایعات منتشر قشر مغز را نشان می داد، ولی ساقه مغز گرفتاری نداشت، پاسخهای شنیداری ساقه مغز طبیعی بود، در یک بیمار از ۱۸ بیمار که بعلت ضربه وارد بسر و در ۳ بیمار از ۷ بیمار که بعلت سندرم دیانسفالیک و فلج عصب سوم مغز و ۳ بیمار از ۱۷ بیمار مبتلا به سندرم مغز میانی و قسمت تحتانی پل مغزی، که در حال اغماء بودند موجهای *I* تا *V* وجود نداشت

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴ ـ پاسخهای شنیداری ساقه مغز در بیمار دچار مرگ مغزی، در این بیمار موج *II* در هر دو طرف باقی مانده است *AS* گوش چپ و *AD* گوش راست

بیمارانی که فاقد موج *III* تا *V* از پاسخهای شنیداری ساقه مغز بودند، فوت نموده یا به حالت وژتاتیو باقی ماندند. در ۱۷ بیماری که به علت ضربه وارد بسر در حال اغماء و ۳ تن از آنها بطور بالینی دچار مرگ مغزی بودند، هیچگونه پاسخی وجود نداشت (شکل ۵). ۲ بیمار در اثر ضربه مغزی فوت و ۱۲ بیمار دیگر که پاسخهای شنیداری در آنها قابل ثبت کردن بود، بهبود یافتند.

با در نظر گرفتن نتایج حاصله از این بررسی که گویای عدم وجود پاسخهای شنیداری ساقه مغز، در بیماران دچار مرگ مغزی است و با توجه به ضریب اطمینان این آزمایش در مقایسه با آزمایشهای تشخیصی دیگر از قبیل *EEG* ، آنژیوگرافی با ماده رادیواکتیو، آنژیوگرافی چهار شریان مغز با ماده حاجب و *CT* اسکن و با توجه به غیرتهاجمی بودن و سهولت انجام آن در بالین بیمار، می توان نتیجه گرفت که *ABR* یکی از راههای مطمئن و آسان در تأیید مرگ مغزی است و از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه بوده و نیاز به اقدامات تشخیصی تهاجمی[1] را مرتفع می سازد.

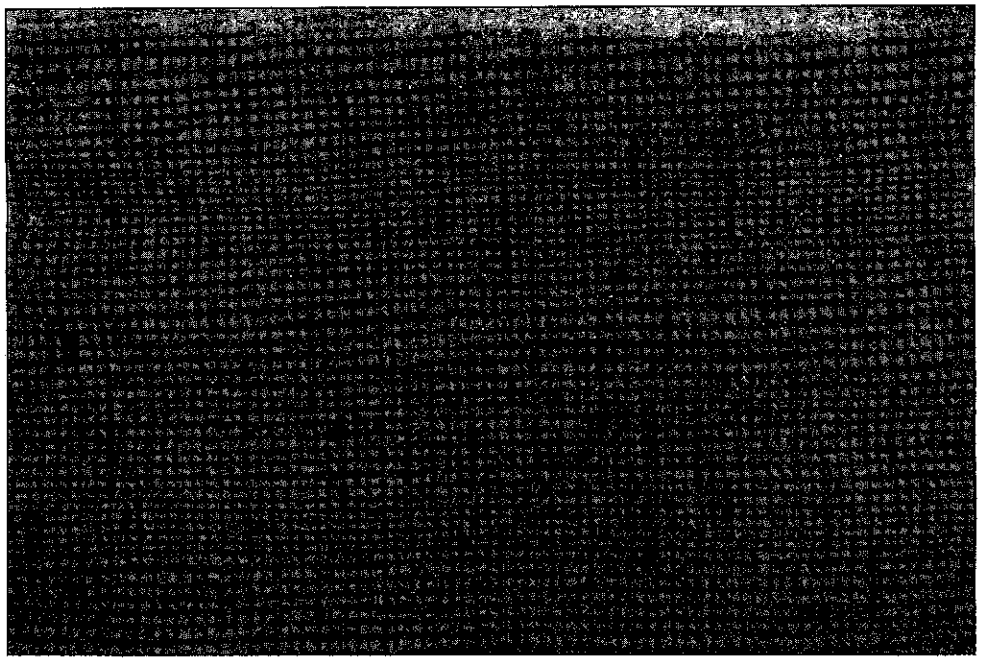
در *A* و *D* الکترودهای معمولی طبق قواعد مرسوم قرار گرفته و از نرمه گوش بعنوان نقطه عطف استفاده شده که الکترود غیرفعال در آنجا قرار گرفته است و برای ثبت منحنی های *B* و *C* از الکترودهای سوزنی استفاده شده است. در منحنی *A* هیچگونه موج قابل تشخیصی دیده نمی شود. در منحنی *B* موج *I* بسیار کوچکی دیده می شود که فقط با بکار بردن الکترود سوزنی بدست آمد. در منحنی های *A* و *B* و *C* هیچیک از امواج دیده نمی شود.

در منحنی *D* (بیمار اغمائی بدون مرگ مغزی) موجهای *I* تا *III* طبیعی است، موج *IV* تغییر شکل یافته و موج *V* دیده نمی شود.

۱-*Invasive*

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵ ـ پاسخهای شنیداری ساقه مغز، در بیمار دچار مرگ مغزی *(A-C)* و یک بیمار اغمایی، ولی بدون مرگ مغزی *(D)*.

بحث

معیارهای بالینی تشخیص مرگ مغزی در مکاتب مختلف تقریباً یکسان است. اما در مورد انجام بررسیهای تکمیلی آزمایشگاهی برای صدور رأی مرگ مغزی، سه نظر متفاوت وجود دارد:

اول ـ مکتبی که صرفاً بر مبنای معیارهای بالینی اقدام به تشخیص مرگ مغزی کرده و انجام بررسیهای آزمایشگاهی را لازم نمی داند. این عقیده بخصوص در مکاتبی که به مرگ ساقه مغزی بعنوان مرگ مغزی توجه می کنند مطرح است.

دوم ـ مکتبی که انجام بررسیهای آزمایشگاهی را در تمام موارد برای قطعیت مرگ مغزی لازم می داند. مثلاً در بعضی از کشورهای اروپایی علاوه بر تشخیص بالینی مرگ مغزی، وجود *EEG* خط صاف یک ساعته و در بعضی دیگر از کشورها *EEG* بمدت ۵ دقیقه در تمام موارد برای اعلام فوت مغزی لازم است.

سوم ـ آنچه امروزه بیشتر مطرح است انجام بررسیهای آزمایشگاهی در موارد خاص می باشد. در این مکاتب تأکید می شود که بررسیهای آزمایشگاهی فقط در عده ای از بیماران و بعد از تشخیص بالینی، جهت قطعیت تشخیص لازم است. اما اینکه در کدام بیمار و چه روشی باید انجام شود مورد بحث می باشد.

بخصوص که با پیشرفت تکنیکها و روشهای آزمایشگاهی، کاربرد و نتایج آنها هر روز تغییر می کنند، امروزه بررسیهای آزمایشگاهی در موارد زیر انجام می شوند:

۱ـ در مواردی که ضایعه اولیه در زیر چادرینه باشد، برای اطمینان از مرگ قشر مغز، انجام بررسی تکمیلی که معمولاً *EEG* است، لازم می باشد.

۲ـ در بیمارانی که دارای مشکل تشخیصی می باشند، وضعیتهائی وجود دارند، که از تشخیص بالینی قطعی جلوگیری می کنند (مسمومیت، هیپوترمی، شوک جریان خون، اغمای متابولیک یا آندوکرین، بلوک عصبی عضلانی، بکار رفتن داروهای عصبی چون باربیتورات، سداتیو مسکنها و دیگر تخدیر کننده ها و خواب آورها، ابتلاء به حالات یا بیماریهای همراه با تجمع دی اکسید کربن در خون مانند *COPD* و نارسائی قلبی و آپنه در موقع خواب و ...) (۸).

با توجه به آسانی ثبت ABR و ارزان و قابل تکرار و غیرتهاجمی بودن این روش تشخیصی و قابلیت انجام آن در بالین بیمار و برخورداری از ضریب بالای اطمینان، استفاده از این شیوه آزمایشگاهی در تأیید یا رد مرگ مغزی، توصیه می شود.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

1 _ Biniek R, Ferbert A, Buchner H et al: loss of brainstem acoustic evoked potentials with spontaneous breathing in a patient with supratentorial lesion. Eur Neurol 30: 38, 1990.
2 _ Brihaye J, Walker AE: Academia Eursiana Neurochirugica: Brain death., Acta Neurochir (Wien) 105: 85, 1990.
3 _ Facco E, Casartelli – Liviero M, Munari M et al: Short latency evoked potentials: New Criteira for brain death? J Neurol Neuosurg psychiatry 53: 351, 1990.
4 _ Facco E, Munari M, Baratto F : Multimodality evoked potentials (auditory, somatosensory and motor) in coma. Neurophysiol Clin 23: 237, 1993.
5 _ Farrell MM, Levin DL: Brain death in the pediatric patients: Historical, Sociological, medical, religious, Cultural, legal, and ethical considerations. Critical. Care Med 21: 1951, 1993.
6 _ Feri M. Ralli I, Felici M et al: Transcranial Doppler and brain death diagnosis Crit Care Med 22:1120, 1994.
7 _ International Federations of Societies for Electroencephalography and Clinical Neurophysiology Report of the committee on Cessation of Cerebral Function. Electroencephalogr Clin Neurophysiol 37: 521, 1974.
8 _ Korein J, Maccario M : On the diagnosis of cerebral death : A prospective study on 55 patients to define irreversible coma. Clin Electroencephalogr 2: 178, 1971.
9 _ Louvier N, Combes JC, Nicolas F et al: Cerebral angiography must have medicolegal value for brain death confirmation in France. Transplant Proc 28: 377, 1996.
10_ Mollaret p.Goulon M:Le coma depass`e (Memoire preliminaire) Rev Neurol (Paris) 101:3, 1959.
11_ Pallis C: ABC of brainstem death: prognostic significance of a dead brainstem. BMJ 286: 123, 1983.
12_ Schwartz JA, Baxter J, Brill D et al: Radionuclide cerebral imaging confirming brain death. JAMA 249: 246, 1983.
13_ Spieth ME, Ansari AN, Kawada TK et al: Direct comparison of TC-99m DTPA and TC –99 m HMPAO for evaluating brain death. Clin Nucl Med 19: 867, 1994.

www.SID.ir