اکو آنسفالوگرافی

Echo -encéphalographie

دکتر صادق صبا *

مجله علمی نظام پزشکی
سال سوم، شماره ۲، صفحه ۱۲۲، ۱۳۵۲

اکوآنسفالوگرافی نام طریقه جدیدی برای تفتیش آسیب‌های فضاگیر مغز است که از سال ۱۹۶۴ متداول گردیده و بکمک این روش میتوان تغییر محل ساختمانهای میانی نیمکره‌های مغز را تعیین کرد. این طریقه بوسیله جریانهای اولتراسونیک و دریافت Echo عملی میشود.

تاریخچه:

در هنگام جنگ جهانی Langevin برای پی‌بردن به‌جای زیر دریائی‌ها از خاصیت امواج اولتراسونیک استفاده میکرد. این دانشمند فرانسوی میدانست که امواج مزبور بمحض برخورد بمانع منعکس میگردند و از روی زمان فرستادن امواج تا بازگشت «Echo» توانست فاصله مانع را تعیین کند.

در صنعت نیز طریقهٔ مشابهی برای کنترل قطعات فلزی و یافتن شکافهای عمقی و خلل و فرج در فلزات بکار میرفت و در حفاری‌های زیرزمینی و کشف معادن فلزات نیز از خاصیت امواج اولتراسونیک استفاده بعمل می‌آمد.

در سال ۱۹۴۲ برادران Dussik استفاده از امواج اولتراسونیک را برای تعیین شکل و اندازهٔ شکمچه‌های مغز بکار بردند، ولی چون محیط وانتریکولها و مادهٔ مغز ساختمان یک‌نواختی داشتند از این کار نتیجه‌ای نگرفتند و این روش بی‌استفاده ماند.

در سال ۱۹۵۰ French امکان تفتیش تومرهای مغز را پس از مرگ بیماران بوسیلهٔ امواج اولتراسونیک گزارش کرد که با کالبدشکافی نیز تأیید میشد.

در سال ۱۹۵۴ Leksell از این روش در جراحی مغز استفاده کرد و بکمک آن توانست تغییر محل ساختمانهای میانی مغز را در درون کاسهٔ سر که بعلل آسیب‌های فضاگیر ایجاد میشود، مطالعه کند. این مطالعات در ژاپن و انگلیس و سوئد و ممالک اسکاندیناوی تعقیب شد و از چندی پیش در امریکا و ممالک دیگر مورد استفاده قرار گرفت.

در سال ۱۹۶۱ Jeppson، یک منوگرافی ۱۵۱ صفحه‌ای در مجلهٔ آکتامدیکا اسکاندیناویا نوشت.

در سال ۱۹۶۴ خانم Planiol و همکارانش، در پاریس این طریقه را در مجلهٔ اعصاب فرانسه از صفحه ۴۸۹ تا ۵۰۵ شرح دادند.

مبانی فیزیکی:

P. et J. Curie دریافته بودند که اگر جریان هوت فرکانس بر یک سطح بلوری مانند Quartz یا Barium Titanate بتابد، انرژی جدیدی حاصل میشود که کوری‌ها آنرا Phénoméne Piéso - électrique نام گذاردند.

اصول طریقه اکوآنسفالوگرافی نیز بر همین پدیدهٔ فیزیکی پایه‌گذاری شده‌است، یعنی کریستالی را با تراش مناسبی انتخاب کرده اختلاف پتانسیل یک جریان هوت فرکانس را بر آن می‌تابانند تا از این بلور امواج و ارتعاشات مخصوص بصورت یک دسته اشعهٔ اولتراسونیک خارج گردد.

امواج اولتراسونیک با گوش شنیده نمیشوند و توانائی (Puissance) فوق‌العاده ضعیفی دارند که برای مغز بیضرر میباشد. اشعهٔ اولتراسونیک میتواند بطور مستقیم در درون همهٔ اجسام و مواد نفوذ کند لیکن در هنگام برخورد با اجسام تا حدودی از انرژی آن کاسته میشود، زیرا مقداری از این اشعه جذب اجسام می‌گردد «Absorption» و مقداری از آن انتشار می‌یابد «Diffraction»

* تهران ـ ابتدای خیابان شمیران، کوچه شقایق، شماره ۱۵.

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-07]

وفقط قسمتی از آن انکسار یافته و بازگشت پیدا میکند «Reffraction» کریستال نامبرده درعین حال که فرستنده «Emetteur» امواج اولتراسونیک است خاصیت گیرنده «Recepteur» نیز دارد ومیتواند امواج منکسر شده را نیز هدایت کند ، بطوریکه باعث هدایت یک جریان هوت فرکانس باجهت معکوس می باشد . فرکانس امواجی که در اکوآنسفالوگرافی بکار میروند ازیک تاشش مگاسیکل در ثانیه است وامتداد انتشار اشعهٔ آن عملا برروی یک خط مستقیم است.

دستگاه اکوآنسفالوگرافی : این دستگاه شامل یک اسیوگراف کاتودیک (Oscillographe cathodique) است که میتواند جریان رفت و برگشت امواج اولتراسونیک روی یک سطح عمودی را برروی یک خط اصلی « Ligne de base» تصویر کند.

همچنین وسیلهٔ تقویت کننده‌ای برابر ۱۰۱۰ که قابل تنظیم است ولوازم دیگری که میتواند امواج پارازیت را تصفیه (Filtré) کندو برای هدایت وعبوردسته اشعهٔ اولتراسونیک یک یادولوله «Sonde» دارد .

از نظر فیزیکی انرژی امواج اولتراسونیک مانند انرژی صوتی درهنگام برخورد بمحیط مقاوم انکسار می یابد وسرعت آنها در هنگام انتشار در محیطهای مجاور و مختلف ، متناسب با میزان مقاومت محیطهای مزبوراست « Impédance acoustique» و هنگامی که سرعت انتشار در محیطهای مجاور متساوی باشد این نسبت بصفر نزدیک میشود. بنابراین اشعهٔ اولتراسونیک فقط در برخورد بااستخوان وساختمان میانی مغز واستخوان شقیقهٔ طرف دیگر ایجاد Echo می کند ولی چون این نسبت درمایع درون شکمچه‌ها ومغز خیلی بهم نزدیک میباشد، Echo چندان آشکار نیست واز سوی دیگر شدت برخورد اشعهٔ بااستخوانها ۴۰ تا ۵۰ برابر شدت برخورد اشعه باساختمانهای میانی مغز است وبنابراین دامنهٔ نوسان امواج بهمین نسبت بیشتر خواهد بود .

طرز کار:

نخست موهای سر را در ناحیهٔ شقیقه کنار میزنیم وروی پوست ماده‌ای ازنوع پارافین یا Glycérolé d'amidon میمالیم، سپس سند دستگاه را عمود برصدف (Ecaille) استخوان شقیقه باپوست سرمماس میکنیم. درصورتیکه دستگاه یک سوند داشته باشد آزمایش یک بار از طرف راست وباردیگر ازطرف چپ عملی میشود واگر بادوسند امتحان بعمل آید لوله‌ها را در نقاط قرینه شقیقه‌ها در امتداد یکدیگر قرار میدهیم .

چون امواج اولتراسونیک درهنگام برخورد بموانع استخوانی و ساختمانهای میانی مغز در همان مسیر دوباره بازگشت می یابند، Echo مزبوررا بوسیلهٔ سند میتوان تبدیل به نشانه‌های «Signales» الکتریکی کرد تا بر روی یک صفحهٔ «Ecran» کاتودیک قابل رؤیت باشند .

دستگاه اکوآنسفالوگراف مجهز به یک دوربین عکاسی Polaroïde است که بخوبی میتواند از تصویر حاصل شده برروی صفحه عکس برداری کند .



شکل ۱

از آنجا که جهت تابش اشعهٔ اولتراسونیک همیشه مستقیم است و بسطح منکسر کننده نیز عمودی می تابد بنابراین محور سند بایدهمواره باخط اصلی «Ligne de base» موازی باشد.زیرا اگردرجهٔ انحراف نسبت بخط قائم درحدودش درجه باشد تصویر روی صفحه تا $\frac{1}{100}$ کوچک میشود واگر Echo از روی سطح مایلی دریافت شود درامتداد دیگری پخش میشود و به کریستال برخورد نمی کند .

درهنگام کارهای بالینی کافی است تغییر کوچکی در امتداد محور سند داده شود تا تصویر Echo برروی صفحه بوضوح نمایان گردد .

طبیعی است درفضای کم وسعتی مانند کاسهٔ سر که چندین سطح انکسار دارد Echo ها درمجاورت یکدیگر و پشت سرهم برروی صفحه نقش می بندند وتصویر آنها ایجاد مجموعهٔ دندانه‌داری «Complex Polycrocheté» می کند و تکان یا تغییر محل کوچکی در سند سبب میشود که عناصر ترکیب کننده تصویر منظماً تغییر کنند . گاهی میتوان تصاویر مزبوررا صاف کرد (Filtré) تا از چندین pointes که براثر تابش اشعه براولین سطح ایجاد شده تصویر واضح‌تری گرفته شود بنابراین هنگامی که Echo زیاد باشد بکمک فیلترهای دستگاه باید تصویر ثابت ومشخص وبلند دامنه‌تری بدست آورد و این کار بکمک فرمانهای مخصوص به آسانی عملی است. تصاویری که برروی صفحه بدست می آید آنرا که از برخورد اشعه باصدف استخوان شقیقه تولید میشود Echo اولیه، وآنرا که

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-07]

از برخورداشعه باساختمان میانی مغز ظاهر میشود Echo میانی، وآن راکه ازبرخورد امواج بااستخوان شقیقه طرف دیگر پیدا میشود Echo ثانوی اصطلاح می کنند .

منظور ازساختمان‌های میانی مغز Septum Lucidum وداس مغز« Faux de cerveau» ودیوارهای شکمچهٔسوم میباشد.

درموارد طبیعی، Echo ساختمان میانی‌دروسط‌دو Echoدیگر باید قرار گیرد، ولی‌درهنگامی که ساختمان میانی مغز براثر تومر یا آسیب فضاگیری‌ازخط وسط به‌یك‌طرف‌رانده شده‌باشد، تغییرمحل مزبوربخوبی‌آشکار و قابل محاسبه است .

بنابراین تغییرمحل Echo میانی مارا متوجه‌آسیب فضاگیر مغز می کند و معمولا این‌تغییر محل را هنگامی‌مرضی می‌شناسند که بیش از ۳ میلی‌متر ازخط وسط منحرف شده باشد .

نتیجهٔ این‌روش‌را همواره میتوان تأییدوتحقیق کرد و یك کنترل رادیـولژیك میتواند بخوبی‌تغییرمحل یك اپی‌فیز آهکی شده‌را درصورتیکه موجود باشد یاانحراف Septum و شکمچه سوم را بطریق آنژیوگرافی یا وانتریکولوگرافی نمایـان سازد .

موارد استفاده :

۱ـ تومرهای عمیق‌ناحیهٔ تامپورال وپاریتال وهماتوم‌های بیرون ودرون مغز میتوانند سبب تغییر محل Echo میانی شوند .

۲ـ برخلاف تومرهای قاعدهٔ کاسهٔ سر ، تومرهای شکمچهٔ سوم ومتاستازهای متعدد وتومرهای کوچك و نئوفرماسیونهای ناحیهٔ پیشانی نمیتوانند ویا خیلی‌کم میتوانند Echo میانی را منحرف سازند (شکل ۲).

۳ـ تغییرمحل‌درتومرهای‌تامپورال وپاریتال درحدود ۷میلی‌متر است ولی درتومرهای بزرگ‌ناحیهٔ فرونتال از ۳میلی‌متر تجاوز نمی‌کند(شکل۳).

۴ـ درنرمی‌های‌مغزوآنسفالیت‌های‌موضعی تغییرمحل Echoمیانی کمتر از ۴ میلی‌متر است .

۵ـ درضربه‌های مغزی‌که ایجاد ورم مینمایند ممکن است Echo میانی خیلی زیاد باشدکه غالباً سبب اشتباه درتشخیص میگردد.

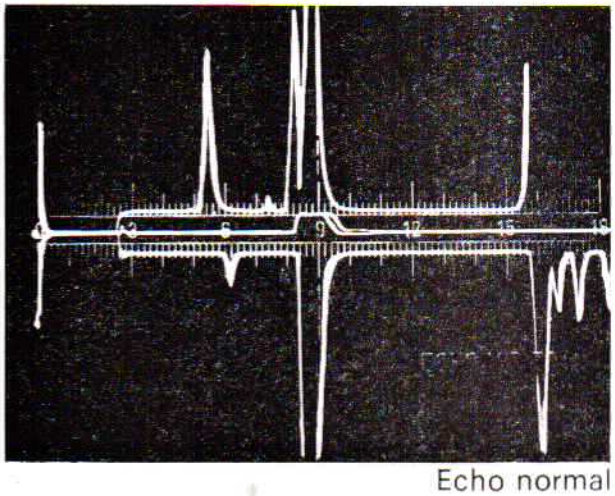
۶ـ درتعیین‌وشناسائی هماتوم‌های بعد ازاعمال جراحی‌مغز، کمك این روش بسیار باارزش است .

۷ـ درتشخیص آبسه‌های متاستاتیك بیماری‌های عفونی کمك‌مفید میکند .

۸ـ در صورتیکه تصویـر Echo میانی خیلی وسیع باشد حدس هیدروسفالی زده میشود که این نشانه در تومرهای گودال پشت کاسه سر فراوان دیده میشود .

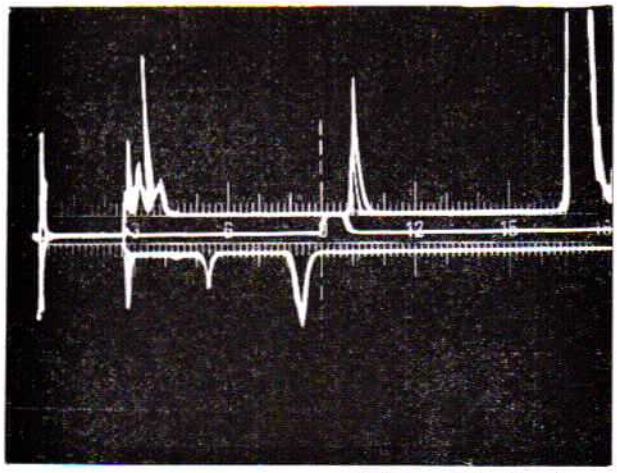
نتیجه

اکوآنسفالوگرافی‌امتحان سریع و ساده و بی‌درد و ضرری است که‌بزودی مارا ازتغییرمحل‌ساختمان‌های میانی‌مغز آگاه میسازد وارزش آن بستگی به‌محل تومر دارد واطلاعاتی‌که از آن‌بدست می‌آید بسیار شایـان توجه است . هنگامی که نتایج آنرا بـا اطلاعات دیگری‌که از الکتروآنسفالوگرافی و مطالعات بالینی بدست می‌آیـد روی هم بریزیم تشخیص کاملا بحقیقت نزدیك می‌شود .



Echo normal

شکل ۲



Echo pathologique

شکل ۳

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-07]

REFERENCES:

1- Dognon A. Les ultrasons et leurs applications. 17 Presse universitaire de France 1953.
2- Dussik: Neurologie et psychiatrie 1942. 174. P. 153-168.
3- Elizondo: The Am. Journ, of Roent. and nuclear medicine. Ap.65.No 4.
4- Ford. R. and Ambrose. J: Brain 86 (1963) P. 189. 196.
5- Jepsson. S: Acta Chir. Scand. 119 Suppl 272 (1961).
6- Jefferson. A: Acta Neurochir. 1962 P. 392-409.
7- Leskell: Acta Chir. Scand. 1956. 110. P. 301-315.
8- Mikol: La presse médicale 73 No. 13 1965.
9- Rey. A. Brinker: The Am. Jour: of Roentg. Vol 93. 1965.
10- Richardson. E: Ultrasonic Physics. Elsevier press. Amsterdam. 1962.
11- Planiol: Revue Neurologique 1964. 110 p. 489_505.
12- Teylor: Lancet, 1961_1 p, 11 97-1199.

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-07]